

# 목 차

## 요 약

<b>제1장 과업의 개요 .....</b>	<b>1</b>
제1절 과업의 배경 및 필요성 / 3	
제2절 과업의 목적 및 범위 / 4	
제3절 조사의 내용 및 방법 / 9	
제4절 조사의 기대효과 / 12	
<b>제2장 선행연구검토 .....</b>	<b>13</b>
제1절 유통경로 조사개요 / 15	
제2절 폐기물 조사사례 및 현황 / 22	
제3절 파이프라인 운송 조사사례 및 현황 / 42	
제4절 컨테이너 운송 조사사례 및 현황 / 57	
<b>제3장 조사계획 및 조사표 설계 .....</b>	<b>65</b>
제1절 현장조사 / 67	
제2절 문헌조사 / 87	
<b>제4장 조사결과분석 .....</b>	<b>97</b>
제1절 현장조사 결과 / 99	
제2절 폐기물 운송의 일반현황 / 110	
제3절 폐기물 운송의 기업물류현황 / 122	
제4절 폐기물 운송의 물류유통경로 현황 / 133	
제5절 파이프 라인 운송의 유통경로 / 204	
제6절 컨테이너 P/C 추정 / 232	

제5장 조사결과의 활용 .....	249
--------------------	-----

제1절 화물수송실적의 개선 / 251
----------------------

제2절 화물 OD의 신뢰도 향상 / 253
-------------------------

제6장 결론 및 향후 연구과제 .....	255
------------------------	-----

제1절 현장조사의 주요 결과 및 향후 연구과제 / 257
---------------------------------

제2절 문헌조사의 주요 결과 및 향후 연구과제 / 262
---------------------------------

## 표 목 차

<표 1- 1> 조사의 구분 .....	9
<표 2- 1> 화물품목의 구분(화물OD품목)분석 .....	19
<표 2- 2> 조사목적에 따른 폐기물의 분류 .....	20
<표 2- 3> 폐기물 구분 및 종류 .....	22
<표 2- 4> 폐기물의 흐름 및 계통도 .....	24
<표 2- 5> 폐기물 연도별 현황 .....	25
<표 2- 6> 폐기물 지역별 현황 .....	26
<표 2- 7> 폐기물 처리현황 .....	28
<표 2- 8> 폐기물 매립시설 현황 .....	29
<표 2- 9> 폐기물 소각시설 현황 .....	30
<표 2-10> 기타시설(압축, 파쇄, 건조, 연료화시설 등) 현황 .....	31
<표 2-11> 수집·운반업체 현황 .....	32
<표 2-12> 중간처리업체 현황 .....	33
<표 2-13> 최종처리업체 현황 .....	34
<표 2-14> 전국폐기물 통계조사의 조사대상 폐기물 분류체계 .....	38
<표 2-15> 전국폐기물 통계조사의 조사대상 .....	38
<표 2-16> 저유소 및 물류센터 현황 .....	44
<표 2-17> 전국 주유소 현황 .....	46
<표 2-18> 전국 충전소 현황(2009년 6월 기준) .....	47
<표 2-19> 지역별/월별 석유소비량(2009. 1~12) .....	48
<표 2-20> 연도별/정유사별 정제능력 .....	49
<표 2-21> 석유정제품의 제품별 소비(2009년 기준) .....	50
<표 2-22> 석유정제품의 산업별 소비(2009년 기준) .....	51

<표 2-23> 송유관 현황 .....	52
<표 2-24> 송유관 수송 현황 .....	53
<표 2-25> 연안화물 OD조사 주요 결과(석유정제품) .....	55
<표 2-26> 시도별 2007년 컨테이너 물동량 추정치 .....	57
<표 2-27> 2007년 수출 컨테이너의 항만별 시도별 물동량 .....	58
<표 2-28> 2007년 수입 컨테이너의 항만별 시도별 물동량 .....	59
<표 2-29> 부산항 수출입 컨테이너 운송수단간 지역별 반출입 현황(개수 기준) ...	60
<표 2-30> 부산항 수출 컨테이너 도로운송 이동경로 유형 .....	60
<표 2-31> 부산항 수출 컨테이너 철도경유운송 이동경로 유형 .....	61
<표 2-32> 광양항 수출입컨테이너 운송수단간 지역별 반출입 현황(개수 기준) .....	61
<표 2-33> 광양항 수출 컨테이너 도로운송 이동경로 유형 .....	61
<표 2-34> 광양항 수출 컨테이너 철도경유운송 이동경로 유형 .....	61
<표 2-35> 컨테이너수송관련 기존 연구와 본 연구의 차이점 .....	64
<표 3- 1> 폐기물 조사대상 .....	67
<표 3- 2> 폐기물 발생량에 의한 표본수 산출 결과 .....	69
<표 3- 3> 폐기물처리업체수에 의한 표본수 산출 결과 .....	70
<표 3- 4> 폐기물처리업체수 분포 비율 .....	71
<표 3- 5> 폐기물처리업체수 분포에 의한 표본수 산출 결과 .....	72
<표 3- 6> 폐기물처리업체 표본 선정결과 .....	73
<표 3- 7> 표본율(전국 지역별 등록업체 기준) .....	75
<표 3- 8> 표본율(폐기물 처리량 기준) .....	76
<표 3- 9> 설문지 구성 .....	76
<표 3-10> 저유소조사 샘플선정결과 .....	82
<표 3-11> 정제소별 물동량(2009년) .....	84
<표 3-12> 저유소별 물동량(2009년) .....	84
<표 3-13> 설문지 구성 .....	85



<표 3-14> KMI 컨테이너 DB에서의 수출입컨테이너화물의 기종점 .....	88
<표 3-15> 의왕ICD 컨테이너 반출입자료의 구성 .....	90
<표 3-16> 각 항만의 내륙지역존체계 변환표 .....	93
<표 3-17> 선진외국과 우리나라의 화물수요분석모형 비교 .....	94
<표 4- 1> 조사수행결과(종합) .....	100
<표 4- 2> 조사수행결과(지역별 업체수) .....	101
<표 4- 3> 검수결과 .....	102
<표 4- 4> 조사결과 표본율(전국 지역별 등록업체 기준) .....	103
<표 4- 5> 조사결과 표본율(폐기물 처리량 기준) .....	104
<표 4- 6> 조사결과 표본율(전국 지역별 등록업체 기준) .....	105
<표 4- 7> 조사결과 표본율(폐기물 처리량 기준) .....	106
<표 4- 8> 정제소별 물동량(2009년) .....	108
<표 4- 9> 저유소별 물동량(2009년) .....	109
<표 4-10> 저유소별 조사현황 .....	109
<표 4-11> 폐기물처리업체별 평균 종사자수 .....	110
<표 4-12> 지역별·폐기물업체별 평균 종사자수 .....	111
<표 4-13> 종사자 규모별 업체수 .....	112
<표 4-14> 업종유형 구분 .....	113
<표 4-15> 지역별 업종분포 현황 .....	113
<표 4-16> 처리업체 및 지역별 연간 처리량 .....	114
<표 4-17> 품목별 처리량 현황 .....	115
<표 4-18> 지역 및 품목별 연간 처리량 현황 .....	116
<표 4-19> 종사자 규모별 연간처리량 현황 .....	117
<표 4-20> 연간매출액 현황 .....	118
<표 4-21> 지역 및 품목별 연간매출액 현황 .....	119
<표 4-22> 단위처리량당 매출액 .....	120

<표 4-23> 종사자별 연간매출액 현황 .....	121
<표 4-24> 지역 및 업종별 회사 규모 현황 .....	122
<표 4-25> 업종 및 지역별 보관/생산용도 현황 .....	123
<표 4-26> 지역 및 업종별 사무실 규모 현황 .....	124
<표 4-27> 업종별 보관시설 보유 현황 .....	125
<표 4-28> 보관시설 면적 현황 .....	126
<표 4-29> 폐기물처리시설 종류 .....	127
<표 4-30> 폐기물 운송시설 유형 .....	128
<표 4-31> 처리업체별 주요 운송수단 .....	129
<표 4-32> 업종별 차량등록대수 현황 .....	130
<표 4-33> 품목별 평균 물동량 현황 .....	131
<표 4-34> 지역별 평균 물동량 현황 .....	132
<표 4-35> 생활 폐기물 유통경로 현황 .....	134
<표 4-36> 생활폐기물의 유통경로 상 일반현황분석 샘플수 .....	135
<표 4-37> 생활폐기물 발생 원단위 .....	136
<표 4-38> 수송비용 대비 일 매출액 .....	136
<표 4-39> 생활폐기물의 유통경로상 일반현황 .....	137
<표 4-40> 생활 폐기물의 운송수단별 평균적재량 .....	138
<표 4-41> 생활 폐기물의 품목별 수단분담비 .....	139
<표 4-42> 생활 폐기물의 품목별 주요운송수단 빈도 .....	140
<표 4-43> 생활 폐기물의 지역별 이동량 .....	141
<표 4-44> 사업장 폐기물 유통경로 현황 .....	144
<표 4-45> 사업장폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수 .....	145
<표 4-46> 사업장폐기물 발생 및 처리현황 .....	146
<표 4-47> 수송비용 대비 일 매출액 .....	146
<표 4-48> 사업장 폐기물의 유통경로상 일반현황 .....	147

<표 4-49> 사업장 폐기물의 운송수단별 평균적재량 .....	148
<표 4-50> 사업장 폐기물의 품목별 수단분담비 .....	149
<표 4-51> 사업장 폐기물의 품목별 주요운송수단 빈도 .....	150
<표 4-52> 사업장 폐기물의 지역별 이동량 .....	151
<표 4-53> 건설 폐기물 유통경로 현황 .....	154
<표 4-54> 건설폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수 .....	155
<표 4-55> 건설폐기물 발생 및 처리현황 .....	156
<표 4-56> 수송비용 대비 일 매출액 .....	156
<표 4-57> 건설폐기물의 유통경로상 일반현황 .....	157
<표 4-58> 건설 폐기물의 운송수단별 평균적재량 .....	158
<표 4-59> 건설 폐기물의 품목별 수단분담비 .....	159
<표 4-60> 건설 폐기물의 품목별 주요운송수단 빈도 .....	159
<표 4-61> 건설 폐기물의 지역별 이동량 .....	160
<표 4-62> 지역별 폐기물 처리 관련 등록건수 현황 .....	163
<표 4-63> 전국 폐기물 물동량 현황 .....	165
<표 4-64> 2009년 전국 폐기물 물동량 O/D-(1) .....	167
<표 4-65> 2009년 전국 폐기물 물동량 O/D-(2) .....	167
<표 4-66> 전국 건설 폐기물 물동량 현황 .....	168
<표 4-67> 2009년 전국 건설폐기물 물동량 O/D-(1) .....	170
<표 4-68> 2009년 전국 건설폐기물 물동량 O/D-(2) .....	170
<표 4-69> 전국 사업장배출시설계폐기물 물동량 현황 .....	179
<표 4-70> 2009년 전국 사업장배출시설계폐기물 물동량 O/D -(1) .....	181
<표 4-71> 2009년 전국 사업장배출시설계폐기물 물동량 O/D -(2) .....	181
<표 4-72> 전국 지정 폐기물 물동량 현황 .....	190
<표 4-73> 2009년 전국 지정폐기물 물동량 O/D-(1) .....	192
<표 4-74> 2009년 전국 지정폐기물 물동량 O/D-(2) .....	192

<표 4-75> 사업장폐기물 발생도착량 비교 .....	201
<표 4-76> 건설폐기물 발생도착량 비교 .....	202
<표 4-77> 송유관 현황 .....	205
<표 4-78> 정제소별 물동량(2009년) .....	205
<표 4-79> 저유소별 물동량(2009년) .....	206
<표 4-80> 저유소별 조사결과 .....	207
<표 4-81> 저유소별 운송수단 .....	208
<표 4-82> 저유소별 운송수단 분포(적재량) .....	208
<표 4-83> 저유소별 운송수단(톤) .....	209
<표 4-84> 화물차량 구분기준 .....	210
<표 4-85> 저유소별/톤별 운송수단 .....	210
<표 4-86> 저유소별 운송수단 분담율 .....	211
<표 4-87> 저유소별 운송수단 분담율 .....	212
<표 4-88> 저유소별 평균운송시간 .....	213
<표 4-89> 저유소별 경유횟수 .....	214
<표 4-90> 경유지별 유통경로 현황 .....	215
<표 4-91> 경유지별 물동량 .....	217
<표 4-92> 유통경로별 물동량 .....	218
<표 4-93> 정제소별 물동량(2009년) .....	220
<표 4-94> 고양저유소의 물동량 분포 .....	221
<표 4-95> 대전저유소의 물동량 분포 .....	222
<표 4-96> 대전저유소의 물동량 분포 .....	223
<표 4-97> 부산저유소의 물동량 분포 .....	225
<표 4-98> 인터모달 분석 종합 .....	226
<표 4-99> 저유소별 파이프라인 운송량(ton-km) .....	227
<표 4-100> 고양저유소 연간 화물수송량 .....	228

<표 4-101> 대전저유소 연간 화물수송량 .....	229
<표 4-102> 판교저유소 연간 화물수송량 .....	230
<표 4-103> 판교저유소 연간 화물수송량(계속) .....	231
<표 4-104> 의왕ICD 철송반입량의 수입/수출/공 컨테이너 분포 .....	236
<표 4-105> 의왕ICD 철송반출량의 수입/수출/공 컨테이너 분포 .....	236
<표 4-106> 컨테이너 P/C의 물동량 .....	244
<표 4-107> 육송 컨테이너 P/C .....	245
<표 4-108> 철송 컨테이너 P/C .....	246
<표 4-109> 컨테이너 P/C .....	247
<표 5- 1> 인터모달 관련 수송실적의 산정 .....	252
<표 5- 2> 해상 수출입화물 기종점통행량 구축현황 .....	253
<표 6- 1> 정제소별 물동량(2009년) .....	258
<표 6- 2> 폐기물 재활용 비율 .....	261

## 그림목차

<그림 1- 1> 조사의 범위 .....	6
<그림 1- 2> 조사의 방향 및 목적 .....	10
<그림 1- 3> 조사 수행과정 .....	11
<그림 1- 4> 조사의 기대효과 .....	12
<그림 2- 1> 폐기물 분리 및 선정 .....	21
<그림 2- 2> 폐기물 분류체계 .....	23
<그림 2- 3> 폐기물 유통경로 .....	23
<그림 2- 4> 폐기물의 연도별 발생량 추이 .....	25
<그림 2- 5> 지역별 폐기물 발생현황 .....	27
<그림 2- 6> 지역별 폐기물 발생현황 .....	28
<그림 2- 7> 폐기물 매립용량 .....	29
<그림 2- 8> 폐기물 소각시설 용량 .....	30
<그림 2- 9> 기타 폐기물처리시설 현황 .....	31
<그림 2-10> 수집·운반업체 현황 .....	32
<그림 2-11> 중간처리업체 현황 .....	33
<그림 2-12> 최종처리업체 업체수 현황 .....	34
<그림 2-13> 석유화학 품목의 회수물류 흐름도 .....	35
<그림 2-14> 전체 석유제품의 유통경로 .....	43
<그림 2-15> 휘발유, 등유, 경유의 유통경로 .....	43
<그림 2-16> 저유소 및 물류센터 현황도 .....	45
<그림 2-17> 파이프라인 현황도 .....	52
<그림 2-18> 지역별 송유관 수송실적 .....	53
<그림 3- 1> 폐기물 조사대상 .....	67

<그림 3- 2> 처리업체 표본 선정방법 .....	68
<그림 3- 3> 폐기물 발생량에 의한 표본수 산출 결과 .....	70
<그림 3- 4> 폐기물처리업체수에 의한 표본수 산출 결과 .....	71
<그림 3- 5> 폐기물 운송 조사지점 표본 선정결과 .....	74
<그림 3- 6> 설문지양식(일반현황) .....	77
<그림 3- 7> 설문지양식(기업물류현황) .....	78
<그림 3- 8> 설문지양식(기업 유통물류현황) .....	79
<그림 3- 9> 설문지양식(기업 유통물류현황(생활폐기물 수집/운반 업체) .....	80
<그림 3- 10> 조사방법 .....	81
<그림 3- 11> 파이프라인 유통경로 조사방법 .....	83
<그림 3- 12> 저유소별 물동량 .....	85
<그림 3- 13> 설문양식(유통경로조사) .....	86
<그림 3- 14> 파이프라인 운송수단 .....	86
<그림 3- 15> 의왕ICD↔항만 간 컨테이너 반출입량 비교 .....	91
<그림 3- 16> 현재 컨테이너 기종점자료의 문제점 .....	92
<그림 4- 1> 폐기물 조사 범위 .....	99
<그림 4- 2> 파이프라인 조사 범위 .....	107
<그림 4- 3> 저유소별 물동량 분포 .....	108
<그림 4- 4> 폐기물 업체별 평균 종사자수 .....	110
<그림 4- 5> 지역별·폐기물 업체 종사자수 .....	111
<그림 4- 6> 종사자 규모별 업체현황 .....	112
<그림 4- 7> 지역별 연간 처리량 현황 .....	114
<그림 4- 8> 폐기물 품목별 처리량 .....	115
<그림 4- 9> 지역 및 품목별 처리량 현황 .....	116
<그림 4- 10> 종사자별 연간처리량 .....	117
<그림 4- 11> 품목별 연간매출액 .....	118

<그림 4- 12> 지역 및 품목별 연간매출액 .....	119
<그림 4- 13> 품목별 단위처리당 연간매출액 .....	120
<그림 4- 14> 종사자별 연간매출액 현황 .....	121
<그림 4- 15> 지역 및 업종별 회사 규모 .....	122
<그림 4- 16> 업종 및 지역별 보관/생산용도 .....	123
<그림 4- 17> 지역 및 업종별 사무실 규모 .....	124
<그림 4- 18> 폐기물 처리시설 현황 .....	127
<그림 4- 19> 생활폐기물 유통경로 현황 .....	134
<그림 4- 20> 생활폐기물 유통경로 .....	134
<그림 4- 21> 생활폐기물 유통경로 현황 .....	135
<그림 4- 22> 생활폐기물 유통경로 일반현황 .....	137
<그림 4- 23> 생활 폐기물의 운송수단별 평균적재량 .....	138
<그림 4- 24> 생활 폐기물의 운송수단별 평균적재량 .....	139
<그림 4- 25> 각 시도별 총인구 현황 및 물동량 비교 .....	142
<그림 4- 26> 각 시도별 총인구 현황 및 물동량 분석 .....	142
<그림 4- 27> 사업장폐기물 유통경로 현황 .....	144
<그림 4- 28> 사업장폐기물 유통경로 .....	144
<그림 4- 29> 사업장폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수 .....	145
<그림 4- 30> 사업장 폐기물의 유통경로상 일반현황 .....	147
<그림 4- 31> 사업장 폐기물의 운송수단별 평균적재량 .....	148
<그림 4- 32> 사업장 폐기물의 품목별 수단분담비 .....	149
<그림 4- 33> 사업장 폐기물의 지역별 이동량 .....	152
<그림 4- 34> 건설 폐기물 유통경로 현황 .....	154
<그림 4- 35> 건설폐기물 유통경로 .....	154
<그림 4- 36> 건설폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수 .....	155
<그림 4- 37> 건설폐기물의 유통경로상 일반현황 .....	157



<그림 4- 38> 건설 폐기물의 운송수단별 평균적재량 .....	158
<그림 4- 39> 건설 폐기물의 품목별 수단분담비 .....	159
<그림 4- 40> 전국 도시개발사업 현황 .....	161
<그림 4- 41> 건설 폐기물의 지역별 이동량 분석 .....	161
<그림 4- 42> 폐기물 업체 등록건수 현황 .....	164
<그림 4- 43> 시도별 전국폐기물 발생 및 처리현황 .....	166
<그림 4- 44> 시도별 전국폐기물 발생 및 처리현황 .....	166
<그림 4- 45> 시도별 건설 폐기물 발생 및 처리현황 .....	168
<그림 4- 46> 각 시도별 건설 폐기물 발생 및 처리현황 .....	169
<그림 4- 47> 서울특별시의 건설폐기물 기종점 .....	171
<그림 4- 48> 부산광역시의 건설폐기물 기종점 .....	171
<그림 4- 49> 대구광역시의 건설폐기물 기종점 .....	172
<그림 4- 50> 인천광역시의 건설폐기물 기종점 .....	172
<그림 4- 51> 광주광역시의 건설폐기물 기종점 .....	173
<그림 4- 52> 대전광역시의 건설폐기물 기종점 .....	173
<그림 4- 53> 울산광역시의 건설폐기물 기종점 .....	174
<그림 4- 54> 경기도의 건설폐기물 기종점 .....	174
<그림 4- 55> 강원도의 건설폐기물 기종점 .....	175
<그림 4- 56> 충청북도의 건설폐기물 기종점 .....	175
<그림 4- 57> 충청남도의 건설폐기물 기종점 .....	176
<그림 4- 58> 전라북도의 건설폐기물 기종점 .....	176
<그림 4- 59> 전라남도의 건설폐기물 기종점 .....	177
<그림 4- 60> 경상북도의 건설폐기물 기종점 .....	177
<그림 4- 61> 경상남도의 건설폐기물 기종점 .....	178
<그림 4- 62> 각 시도별 사업장배출시설계폐기물 발생 및 처리현황 .....	179
<그림 4- 63> 각 시도별 사업장배출시설계폐기물 발생 및 처리현황 .....	180

<그림 4- 64> 서울특별시의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	182
<그림 4- 65> 부산광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	182
<그림 4- 66> 대구광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	183
<그림 4- 67> 인천광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	183
<그림 4- 68> 광주광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	184
<그림 4- 69> 대전광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	184
<그림 4- 70> 울산광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	185
<그림 4- 71> 경기도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	185
<그림 4- 72> 강원도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	186
<그림 4- 73> 충청북도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	186
<그림 4- 74> 충청남도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	187
<그림 4- 75> 전라북도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	187
<그림 4- 76> 전라남도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	188
<그림 4- 77> 경상북도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	188
<그림 4- 78> 경상남도의 사업장배출시설계폐기물 기종점 .....	189
<그림 4- 79> 시도별 지정 폐기물 발생 및 처리현황 .....	190
<그림 4- 80> 각 시도별 지정 폐기물 발생 및 처리현황 .....	191
<그림 4- 81> 서울특별시의 지정폐기물 기종점 .....	193
<그림 4- 82> 부산광역시의 지정폐기물 기종점 .....	193
<그림 4- 83> 대구광역시의 지정폐기물 기종점 .....	194
<그림 4- 84> 인천광역시의 지정폐기물 기종점 .....	194
<그림 4- 85> 광주광역시의 지정폐기물 기종점 .....	195
<그림 4- 86> 대전광역시의 지정폐기물 기종점 .....	195
<그림 4- 87> 울산광역시의 지정폐기물 기종점 .....	196
<그림 4- 88> 경기도의 지정폐기물 기종점 .....	196
<그림 4- 89> 강원도의 지정폐기물 기종점 .....	197

<그림 4- 90> 충청북도의 지정폐기물 기종점 .....	197
<그림 4- 91> 충청남도의 지정폐기물 기종점 .....	198
<그림 4- 92> 전라북도의 지정폐기물 기종점 .....	198
<그림 4- 93> 전라남도의 지정폐기물 기종점 .....	199
<그림 4- 94> 경상북도의 지정폐기물 기종점 .....	199
<그림 4- 95> 경상남도의 지정폐기물 기종점 .....	200
<그림 4- 96> 사업장폐기물 발생도착량 비교 .....	201
<그림 4- 97> 건설폐기물 발생도착량 비교 .....	202
<그림 4- 98> 지역간 물동량 분포 .....	203
<그림 4- 99> 파이프라인 운송 조사범위 .....	204
<그림 4-100> 저유소별 물동량 분포 .....	206
<그림 4-101> 저유소별 물동량 .....	207
<그림 4-102> 저유소별 운송수단 분포(적재량) .....	208
<그림 4-103> 저유소별 운송수단 분포(톤) .....	209
<그림 4-104> 저유소별 운송수단 분포(톤) .....	210
<그림 4-105> 저유소별/운송수단별 운송량 .....	211
<그림 4-106> 적재품목 .....	212
<그림 4-107> 저유소별 평균운송시간 .....	213
<그림 4-108> 저유소별 경유횟수 .....	214
<그림 4-109> 경유지별 유통경로 현황 .....	216
<그림 4-110> 경유지별 물동량 .....	217
<그림 4-111> 유통경로별 물동량 .....	219
<그림 4-112> 정제소별 물동량(2009년) .....	220
<그림 4-113> 고양저유소의 물동량 분포 .....	221
<그림 4-114> 대전저유소의 물동량 분포 .....	222
<그림 4-115> 대전저유소의 물동량 분포 .....	224

<그림 4-116> 부산저유소의 물동량 분포 .....	225
<그림 4-117> 인터모달 분석 종합 .....	226
<그림 4-118> Main-haul 수송의 수단에 따른 수송형태 구분 .....	234
<그림 4-119> 철송 수입컨테이너의 P/C 추정(예시) .....	238
<그림 4-120> 철송 수출컨테이너의 P/C 추정(예시) .....	240
<그림 4-121> main-haul 수송의 수단에 따른 수송형태 구분 .....	241
<그림 4-122> 철송 컨테이너 P/C 추정과정 .....	243
<그림 6- 1> 파이프라인 운송 정책개념도1 .....	258
<그림 6- 2> 파이프라인 운송 정책개념도2 .....	259
<그림 6- 3> 화물O/D신뢰성 증진 정책도 .....	260

요 약

---



## 요 약

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 배경 및 필요성

- 09년도 조사에서는 폐기물을 대상으로 생산, 수송, 보관, 하역, 조달 및 반품에 이르는 공급사슬 전체의 (유통) 경로를 조사·분석함
- 또한 정유화학품목을 대상으로 정제공장에서 정유되어진 석유정제품의 파이프라인운송-도로운송과정을 조사하여 OD를 조사하고, 과거 등한시되었던 파이프라인-도로운송간의 인터모달을 분석함
- 컨테이너의 경우 항만을 경유하여 도로를 이용하는 경우와 도로-철도, 도로-연안해운, 도로-공항을 연결하는 유통경로가 구분되어 있지 않아 화물OD의 활용성에 한계가 되고 있음

#### 나. 과업의 목적 및 범위

##### 1) 조사의 목적

- 기존 화물의 이동을 출발지와 도착지로 정의한 기종점조사에서 품목별 화물의 이동경로정보를 파악함으로써 물류흐름의 애로요인과 물동량 산정의 신뢰도를 높이기 위해서 사용되는 자료의 수집을 목적으로함
- 화물발생업체(예:제조업체 공장)를 중심으로 화물품목이 이동하는 유통경로 정보를 제공하지 못하여 화물OD의 신뢰성 및 기업의 실질적 분석관점에서 이용효율성이 저하됨에 따라 품목별 화물의 이동경로정보를 파악하여 물동량 예측과 물류정책의 효율성을 높이기 위해서 수행하는 조사임
- 컨테이너 문헌조사의 경우 복합수송 네트워크에서 화물의 인터모달 수송체계를 모사하는 모형을 개발하는 것을 목적으로 함

## 2) 과업의 범위

- 화물품목이 노드와 노드간 수송될 때 사용한 교통수단을 조사(예: 이용한 교통수단, 화물품목, 수송시간, 1일 수송횟수 등)
- 폐기물의 발생, 매립, 소각, 처리 수행 업체
- 파이프라인의 운송지역별 발생 및 도착 데이터를 문헌 및 전산자료를 통해 수집하고 주요지점(저유소, 주유소 등)에서 화물차량으로 운송되어지는 경로 조사
- 화물품목이 노드와 노드간 수송될 때 사용한 교통수단 조사
- 폐기물, 파이프라인 자료중 환경관리공단과 송유관공사의 전산자료
- 컨테이너 화물의 경우 철도통계연보, Port-mis, SP-IDC자료를 이용

## 다. 조사의 내용 및 방법

- 본 조사는 크게 현장조사와 문헌조사로 구분하여 진행
- 본 조사의 목적은 유통경로에 대한 전반적이고 종합적인 조사를 통해 물류 흐름을 정확하게 파악하고자 함

## 라. 조사의 기대효과

- 본 조사를 통해 과학적이고 신뢰성 있는 통합 회수물류체계 구축을 위한 기초 자료의 DB 구축이 가능함
- 본 조사와 전국 지역간 화물통행 기종점 자료와 연계시켜 보다 세분화되고 신뢰성이 높은 전국 지역간 화물 기종점 자료 구축
- 화물발생업체를 중심으로 화물품목이 이동하는 유통경로 정보 제공
- 폐기물 및 파이프라인 운송(정유화학품목)을 대상으로 생산, 수송, 보관, 하역, 조달 및 반품에 이르는 공급사슬 전체의 유통 경로를 파악하여 물동량 예측과 물류정책의 효율성을 높임
- 각 화물(품목)의 유통경로에 대한 이해를 제고하고 효율적이고 체계적인 화물운송시스템 구축을 위한 기초자료 제공



## 2. 조사계획 및 조사표 설계

### 가. 현장조사

- 본 조사는 조사의 성격 및 안전성을 고려하여 지정 폐기물을 조사대상에서 제외함
- 폐기물 발생 업체 조사의 표본 선정방법은 지역별 폐기물 발생 업체수와 폐기물 처리 용량의 비율을 적용하여 업체수를 산정하고 처리용량 대비 업체수 및 화물차량이 많은 지역은 처리용량을 고려하여 전 지역에 형평성이 있도록 표본을 선정
- 폐기물처리업체 분포에 의한 표본수 산출함
- 폐기물 업체현황 조사의 설문지는 크게 일반현황, 기업물류현황, 기업 유통경로현황 조사 분으로 구분되도록 조사표 양식을 작성하였음
- 본 조사는 사업체 및 업체에서 운행 중인 화물차량을 대상으로 하는 조사이므로 컨택 조사(전화조사), 업체방문면접조사로 이원화하여 진행함
- 파이프라인의 업체현황조사는 저유소 현황과 주유소 현황의 일반자료의 기초분석 위주로 이루어짐
- 저유소의 운송량 분석, 주유소의 지역별 기초분석으로 이루어짐
- 파이프라인 운송화물 이동경로 조사의 경우 각 정유사별 기업영업과 관련된 내용조사로 인해 전체 저유소에 대하여 조사가 불가하여 저유소가 협의가 진행된 4개지역의 저유소를 대상으로 조사를 수행함
- 파이프라인운송에서 비중이 높은 고양, 판교, 대전저유소를 선정하였음
- 단, 양이 많은 저유소 중 경인송유관을 이용하고 항공유 등의 이질적인 운송을 하는 영종도 저유소는 제외
- 또한 정유 후 연안으로 운송되어지는 부산저유소도 비교분석을 위하여 조사 저유소로 선정됨

- 선정된 저유소에서 유출입되는 유류운송차량들의 운전자를 대상으로 설문조사 실시
- 즉, 선정된 저유소에서 탱크로리 운전자를 대상으로 기종점 조사를 행함으로써 화물 기종점 조사를 수행함
- 파이프라인 유통경로 조사의 설문지는 각 저유소별 주요 운송지역 및 운송시간 등의 정보를 파악 할 수 있도록 운송회수별 주요 경유지/도착지, 적재품목, 통행시간 등을 기술하도록 설계하였음
- 화물의 기종점 조사를 위주로 설계되었음

#### 나. 문헌조사

- 한국해양수산개발원의 컨테이너 운송의 조사 및 연구사례와 한국교통연구원의 컨테이너 운송 조사 및 연구사례, 해외사례를 중심으로 분석함

### 3. 조사결과분석

#### 가. 현장조사 결과

##### 1) 폐기물조사

- 폐기물 발생에서 최종처리까지의 모든 유통경로 및 처리량에 대한 조사임
- 전산처리되는 전국폐기물(건설 일부, 사업체폐기물) 처리량의 경우 기종점간 처리량만 존재하며 유통경로는 제외되므로 본 조사결과의 비교 보완자료로 활용함



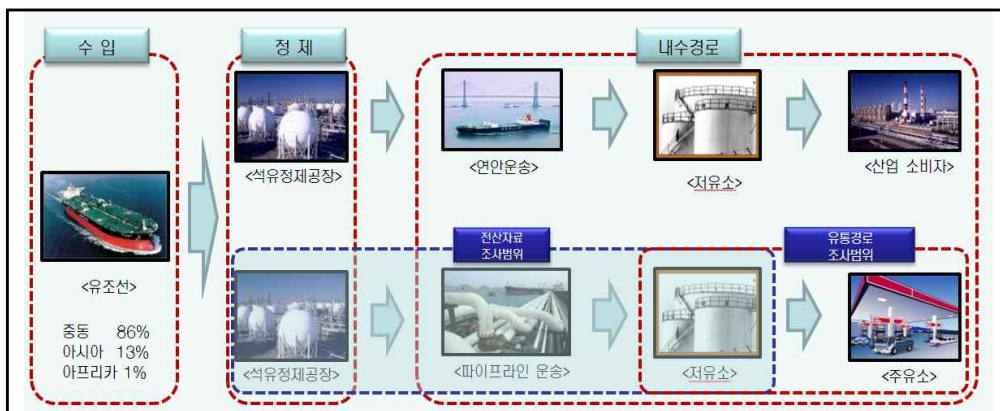
<그림 1> 폐기물 조사 범위

- 전화로 섭외가 완료된 752개 업체를 대상으로 조사원이 방문하여 조사를 실시한 결과, 총 676개 업체에 대한 조사가 완료되었음
- 각 처리업체별 총 752개 업체에 대한 조사를 실시한 결과, 조사원 방문시 담당자 부재 등을 이유로 76개의 조사거부업체가 발생하여 총 676개 업체에 대한 조사를 완료하였음
- 총 676개 샘플에 대한 검수(1차, 2차, 전화검수)를 진행한 결과 완료업체 총 608개의 유효표본을 획득함
- 위 처리업체 선정방법을 통해 폐기물 업체일반조사 600개 업체를 선정하여 총 608개 업체조사를 실시하였음

- 폐기물 유통경로 조사는 표본선정방법으로 선정된 처리업체 600개 업체에 대해 물동량을 기준으로 각 업체당 1~3순위의 품목을 선정하여 총 600 ~ 1,800개 유통경로를 조사하여 조사결과 893개의 유통경로 조사를 실시하였음
- 각 업체별 1~3순의 품목의 유통경로를 조사 계획하였으나 업체의 규모가 소규모인 업체의 경우 1가지 품목만을 취급하거나 처리량을 비공개하였음
- 또한 본조사 수행시 품목을 대분류로 계획하여 대분류 품목에 여러 소품목을 취급하는 업체에 대해서는 1경로만이 조사되었음

## 2) 파이프라인 조사

- 전국 물동량 기준으로 물동량이 많은 4개 저유소를 대상으로 운송경로 조사를 수행하였음

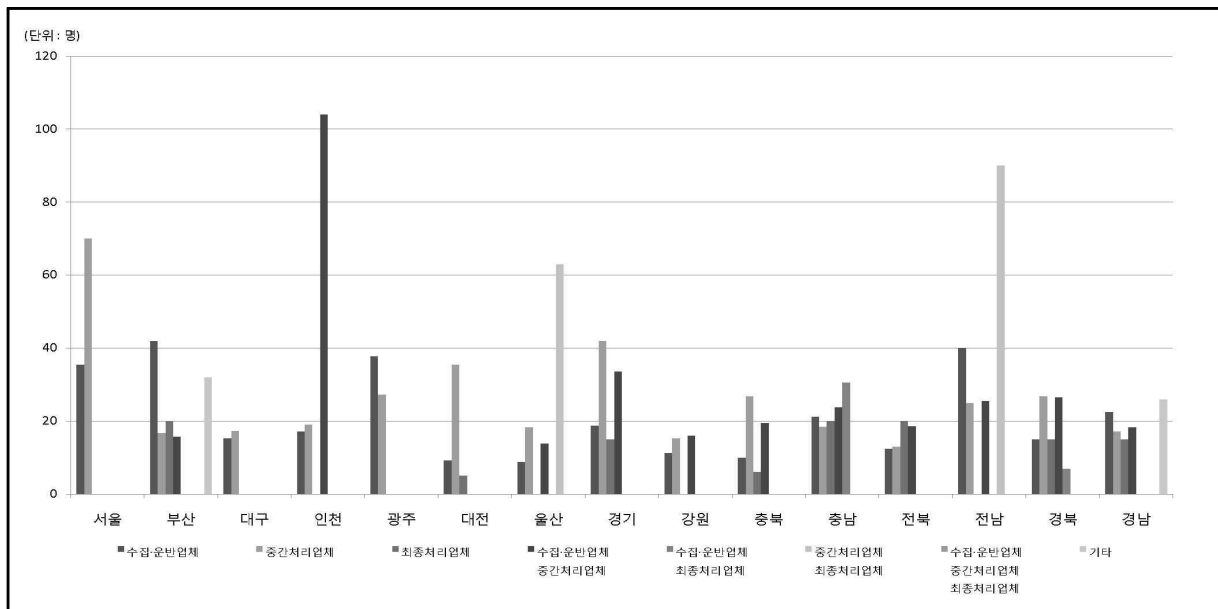


<그림 2> 파이프라인 조사 범위

- 연안운송을 통해 저유소로 이동하는 경로는 제외시켰으며, 정제소에서 파이프라인을 통해 저유소로 이동하는 물동량은 전산자료로 조사하였음
- 유통경로 조사범위는 저유소에서 주유소 등으로 이동하는 경로임

## 나. 폐기물 운송의 일반현황

- 폐기물 처리업체의 업종별 종사자수를 조사한 결과 수집운반업체 21인, 중간처리업체 26인, 최종처리업체 13인으로 조사되었으며 복수업종의 경우 중간처리업체의 기능을 하는 업종일수록 종사자수가 높은 것으로 조사됨
- 폐기물 수집운반업체 및 처리업체의 평균 종사자수를 지역별로 검토한 결과 수집운반업체의 경우 서울, 광주, 전남 등이 높았으며 중간처리업체의 경우 서울, 부산, 인천, 대전, 경기지역이 높고 최종처리업체의 경우 전남지역이 높게 조사되었음



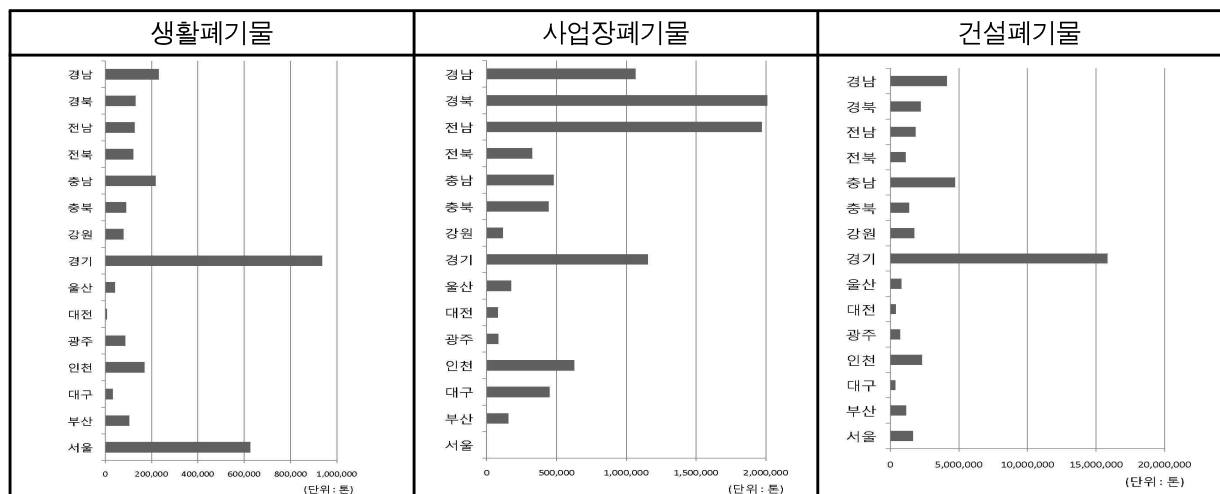
<그림 3> 지역별 · 폐기물 업체 종사자수

- 종사자 규모별 업체수를 검토한 결과 수집 · 운반업체의 경우 10인 이하가 190개업체로 가장 높게 나타났으며 중간처리는 11~40인이하가 67개 업체로 높게 나타남
- 폐기물 처리업체의 경우 등록된 품목만을 취급할 수 있어 업체등록시 다수의 품목으로 등록하는 경우가 많은 것으로 조사되었으며 본 조사 대상업체의 경우도 조사대상 업종과 중복된 경우가 많아 다음과 같이 7가지 유형으로 구분하여 업종등록형태를 분석하였음

&lt;표 1&gt; 업종유형 구분

업종유형	분류번호	업종유형	분류번호
수집·운반업체	1	수집·운반업체 최종처리업체	5
중간처리업체	2	중간처리업종 최종처리업종	6
최종처리업체	3	수집운반업체 중간처리업체 최종처리업체	7
수집·운반업체 중간처리업체	4	기타	8

- 지역별 업종분포를 살펴보면 수집운반업체가 385개 업체로 가장 많으며 중간처리업체는 106개 업체, 수집운반과 중간처리를 병행하는 업체는 100개 업체로 나타났음
- 폐기물 연간처리량을 살펴보면 연간 총 60,921,003톤이 발생하는 것으로 나타나며 건설폐기물이 42,063,244톤으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타남
- 업체대비 평균처리량을 분석한 결과 건설폐기물이 연간 40,405,276톤을 처리하여 전체 처리량의 72.8%를 나타내며 업체대비 가장 많은 폐기물을 처리하는 것으로 나타남
- 품목별 평균처리량 분석결과 생활폐기물은 서울, 경기지역이 높게 나타났으며 사업장 폐기물의 경우 공단 및 철강산업이 밀집되어 있는 전남·경북지역이 높게 나타났음

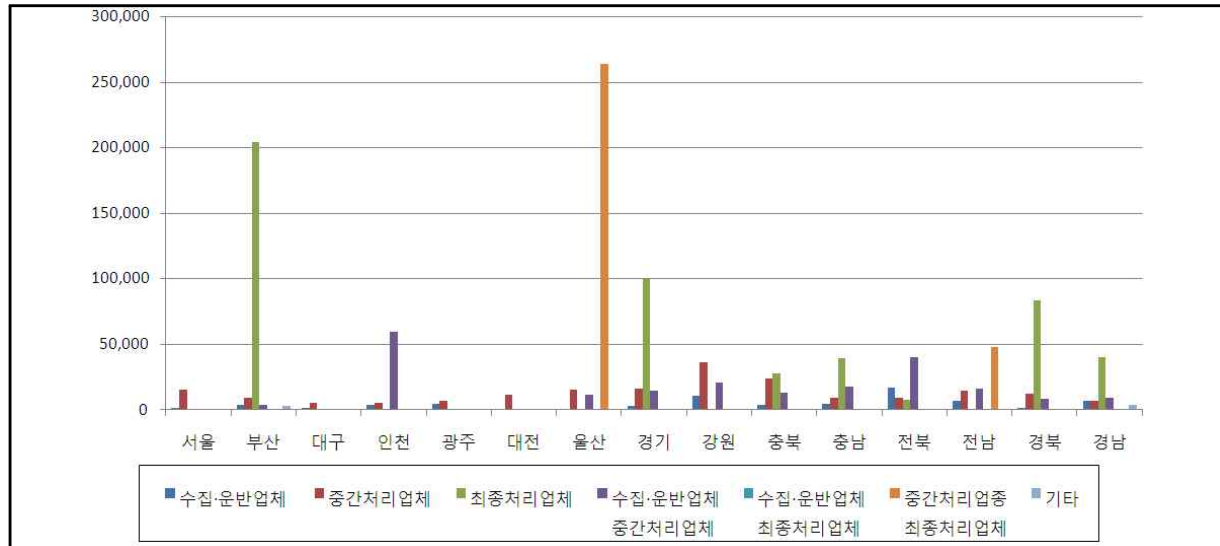


&lt;그림 4&gt; 지역 및 품목별 처리량 현황

- 폐기물의 연간 처리량과 비례하여 연간매출액 또한 경기도를 포함한 수도권이 높은 것으로 조사되었으며 품목별로는 건설폐기물이 1,570억원으로 가장 높게 나타났음
- 폐기물업체의 단위당 매출액을 살펴보면 건설폐기물이 가장 높은 것으로 나타나며 건설폐기물 중 건설폐지류의 단위당 매출액이 높게 나타나는 것으로 나타남

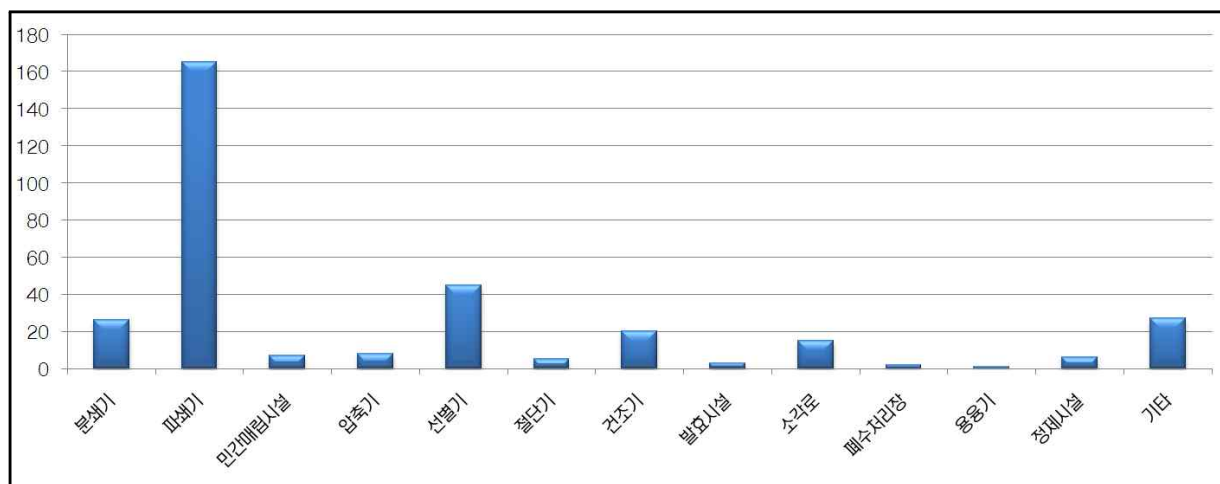
#### 다. 폐기물 운송의 기업물류현황

- 업종별 평균 부지면적 조사결과 중간처리 건설폐기물이 가장 높게 나타났는데 이는 부피가 큰 건설폐기물의 특성상 보관장소가 넓어야 하기 때문으로 분석됨



<그림 5> 지역 및 업종별 회사 규모

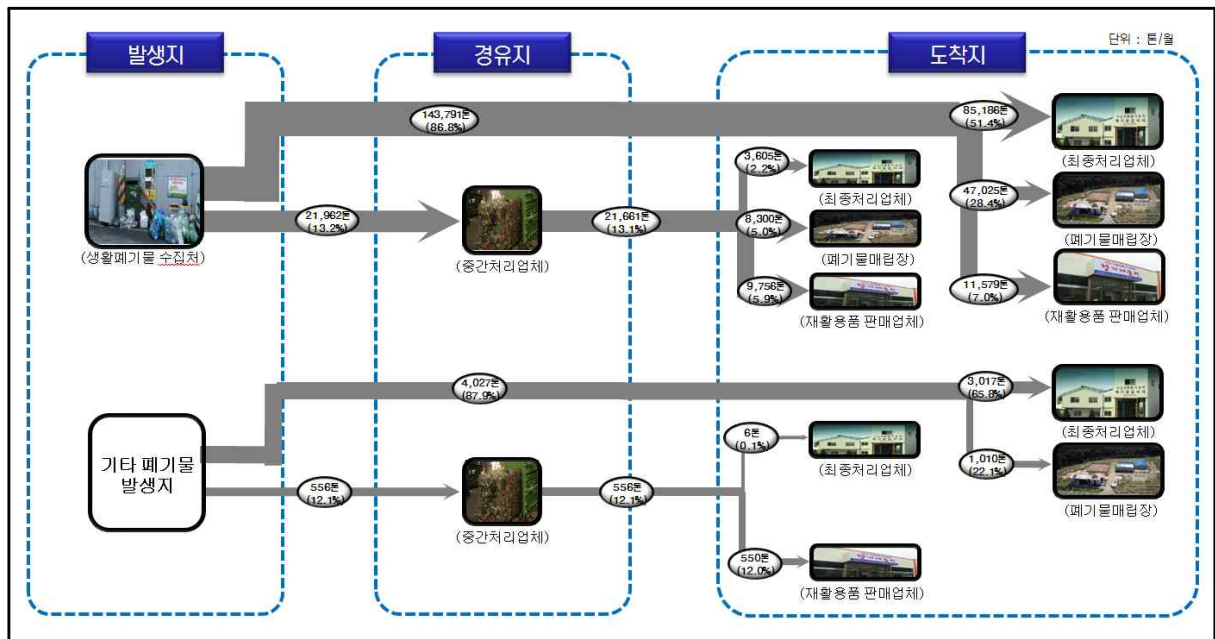
- 업종별 보관시설 보유현황 조사결과 중간처리업체가 보관시설을 가장 많이 보유하고 있는 것으로 분석됨
- 보관시설 면적현황을 살펴보면 내부보관시설은 총 2,033,989m<sup>2</sup>이며 외부보관시설 면적은 48,106m<sup>2</sup>로 나타남
- 폐기물처리시설의 경우 중간처리 및 최종처리업체만 보유하고 있는 것으로 조사되었으며 보유현황은 다음과 같음



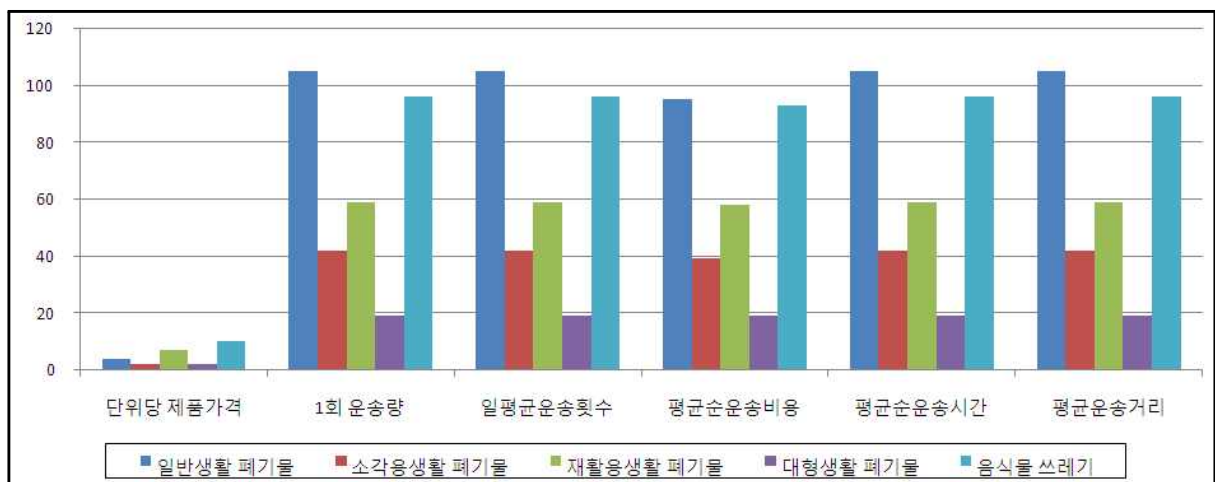
<그림 6> 폐기물 처리시설 현황

- 폐기물 운송차종은 덤프트럭 8.5톤 초과 차량과 압록 8.5톤 초과 차량을 가장 많이 보유하고 있는 것으로 나타남
- 물동량 기준으로 업체별 1순위 평균물동량을 살펴보면 건설폐기물이 가장 많이 배출이 되는 것으로 나타났으며 수집빈도 또한 건설폐기물이 가장 높게 나타나는 것으로 분석됨

#### 라. 폐기물 운송의 물류유통경로 현황



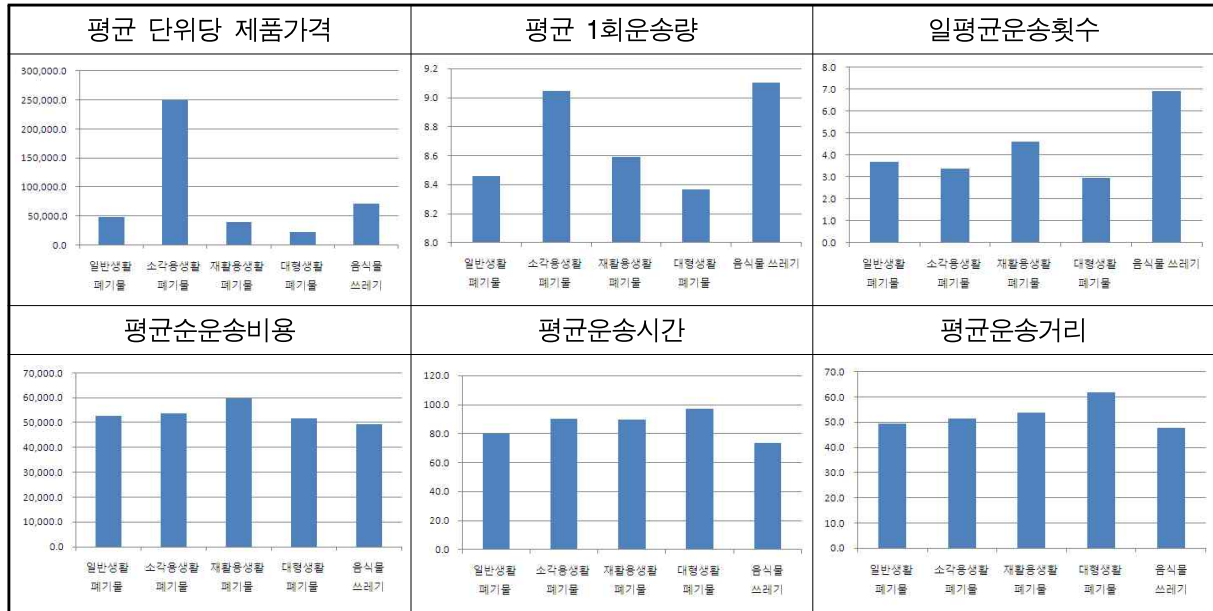
<그림 7> 생활폐기물 유통경로



<그림 8> 생활폐기물 유통경로 현황

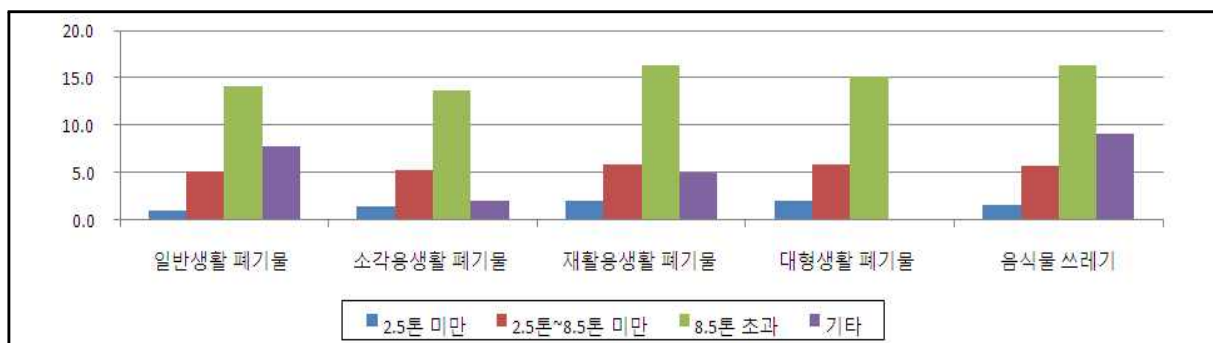


- 운송시간 및 거리를 분석한 결과 음식물 쓰레기가 가장 낮게 분석되었는데 이는 중간 처리시설이 대부분 지자체나 인접지자체에 위치하고 있어 발생지→처리시설 간 운송 거리 및 운송시간이 짧은 것으로 분석됨



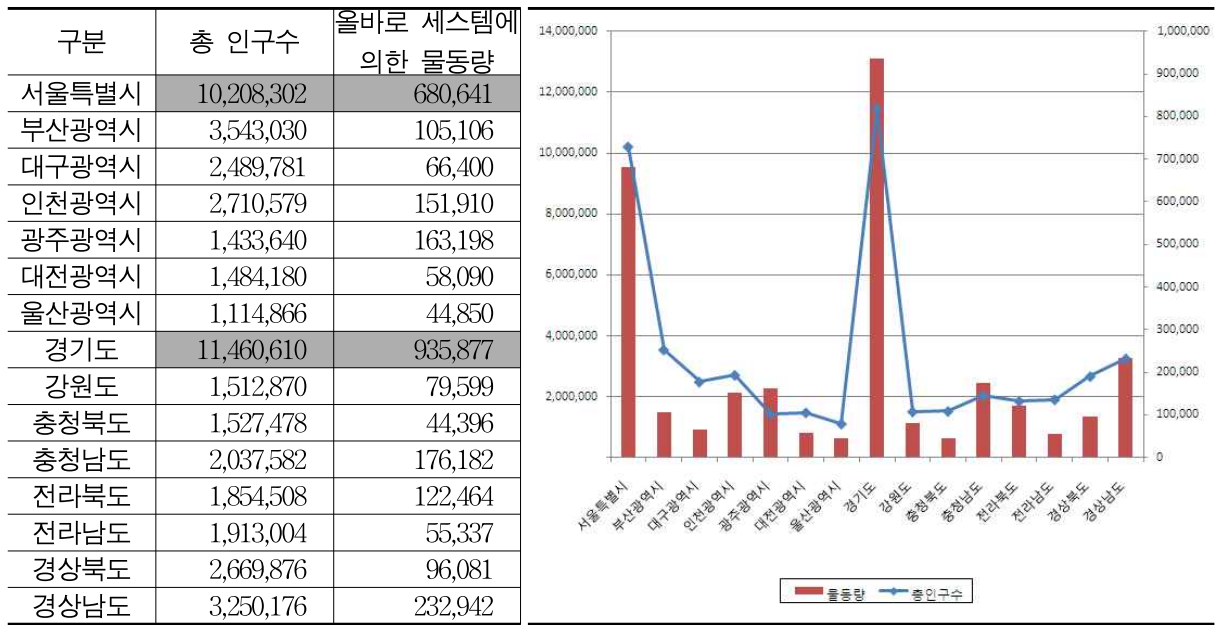
<그림 9> 생활폐기물 유통경로 일반현황

- 각 생활폐기물 품목별로 운송수단별 평균적재량을 분석한 결과 2.5톤 미만 차량의 경우 평균 1.6톤을 적재하는 것으로 분석되었으며, 2.5톤~8.5톤 미만은 5.6톤, 8.5톤 초과 차량은 15.1톤으로 분석됨

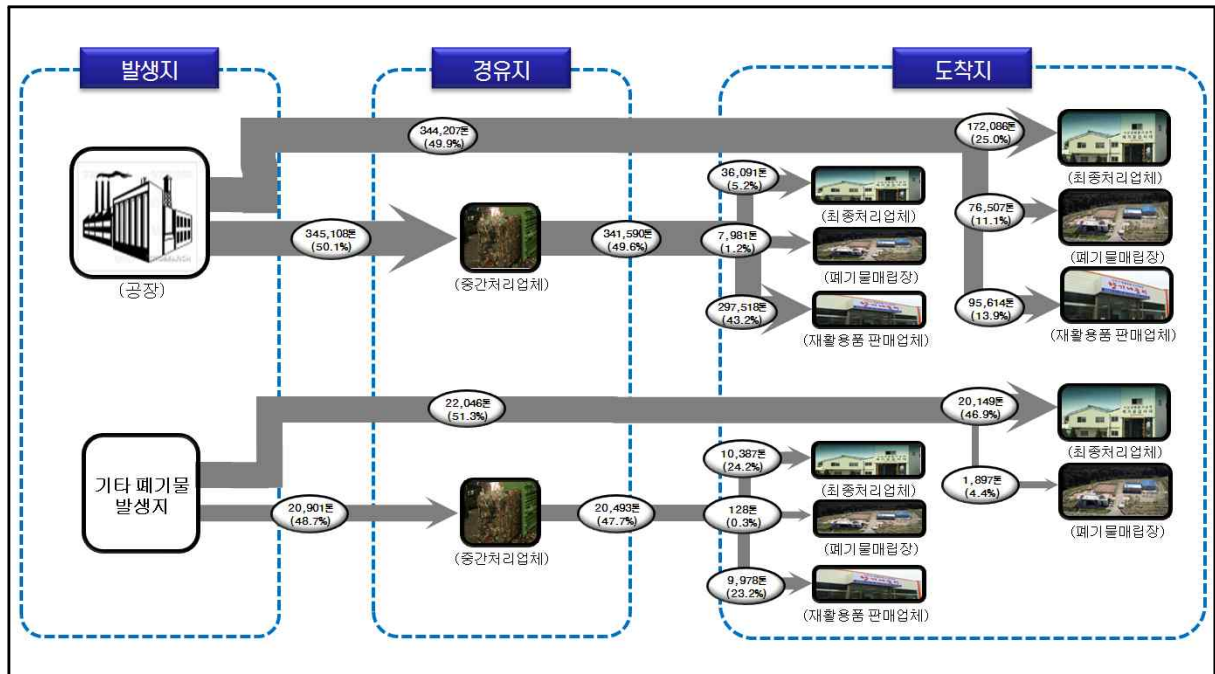


<그림 10> 생활 폐기물의 운송수단별 평균적재량

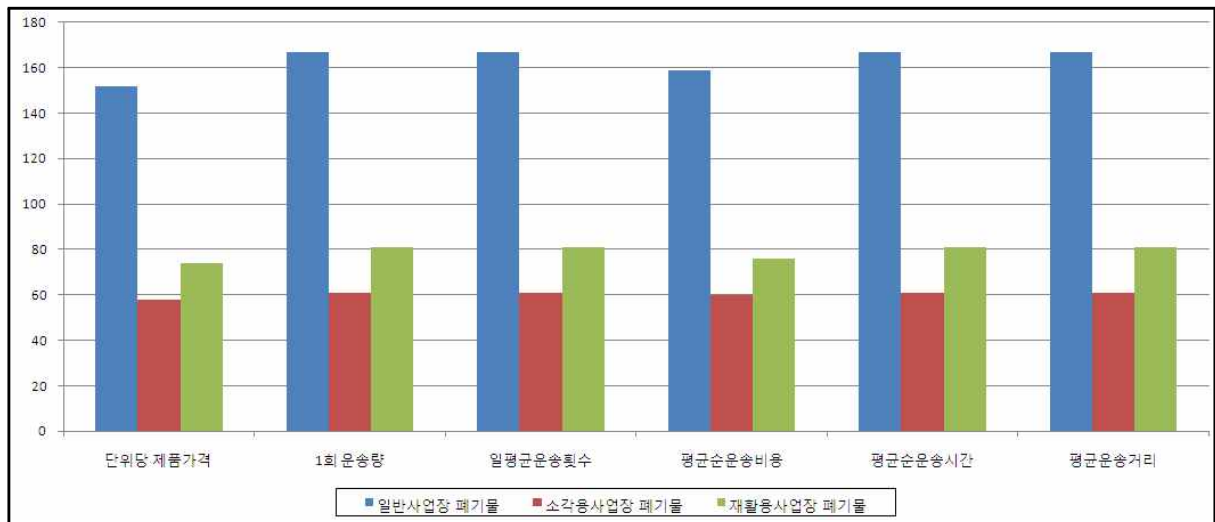
- 이는 생활폐기물의 수집처가 가정집이기 때문에 인구수 및 인구밀도가 높은 경기도 및 서울특별시가 높게 나타나는 것으로 분석됨



<그림 11> 각 시도별 총인구 현황 및 물동량 비교

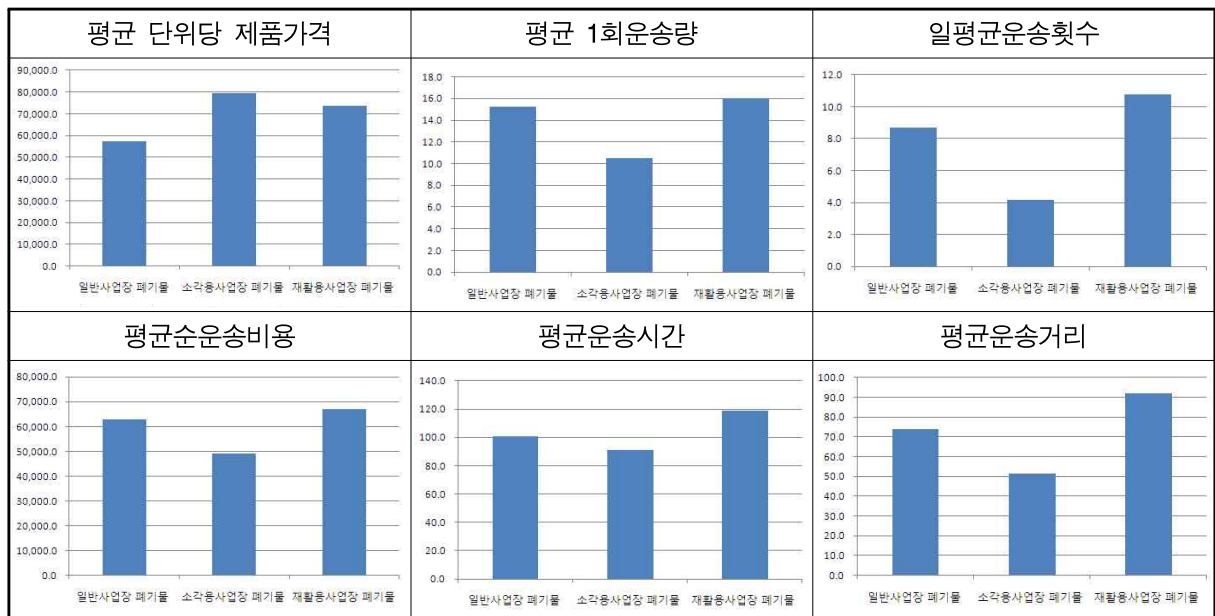


<그림 12> 사업장폐기물 유통경로



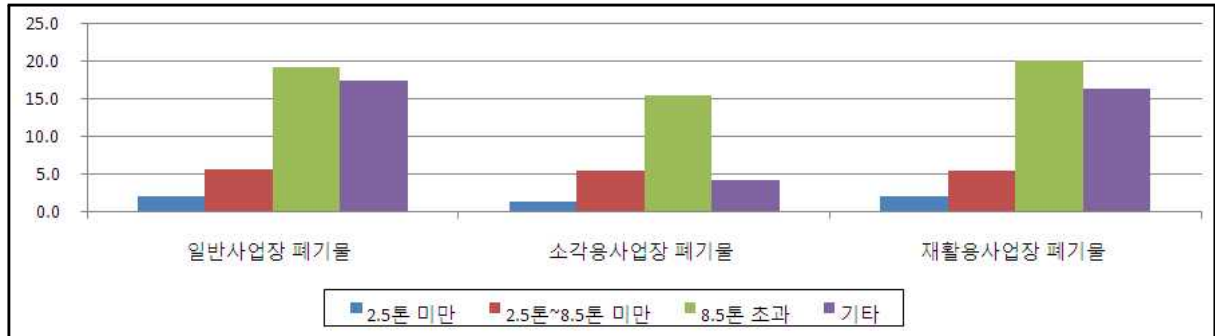
<그림 13> 사업장폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수

- 사업장폐기물의 일반현황을 분석한 결과 단위당 제품가격은 57,425.3원/톤~79,613.2원/톤으로 분석되었음
- 평균 1회 운송량은 10.5톤/회~16.0톤/회로 분석되었으며 운송횟수의 경우 4.2회/일~10.8회/일로 분석되었음

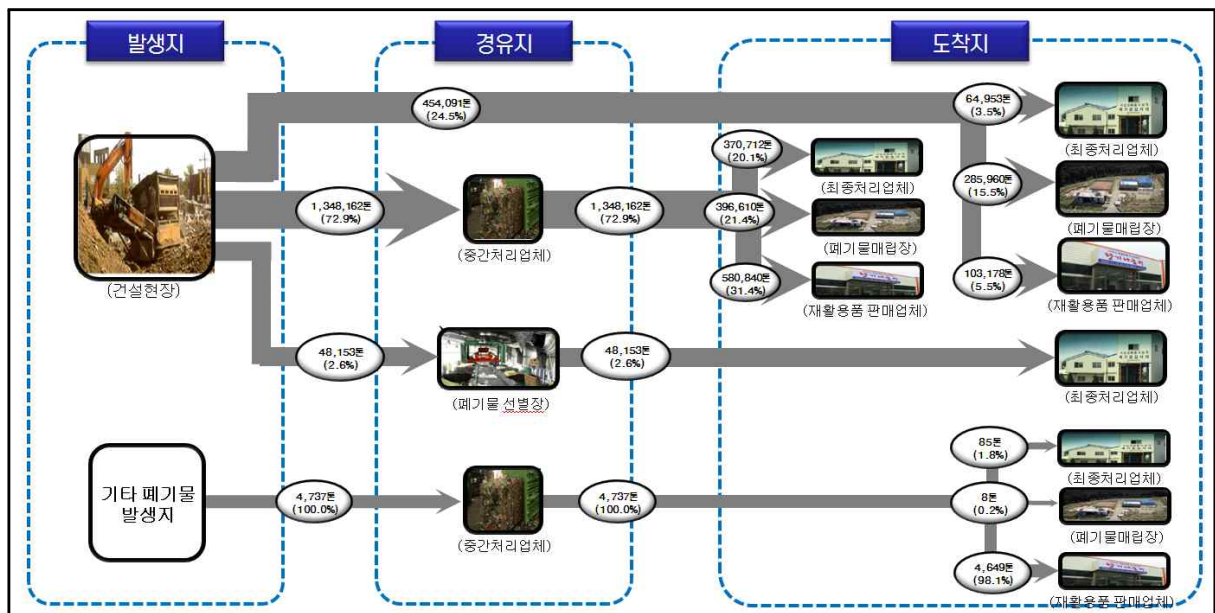


<그림 14> 사업장 폐기물의 유통경로상 일반현황

- 각 사업장폐기물 품목별로 운송수단별 평균적재량을 분석한 결과 2.5톤 미만 차량의 경우 평균 1.8톤을 적재하는 것으로 분석되었으며, 2.5톤~8.5톤 미만은 5.5톤, 8.5톤 초과차량은 18.1톤으로 분석됨

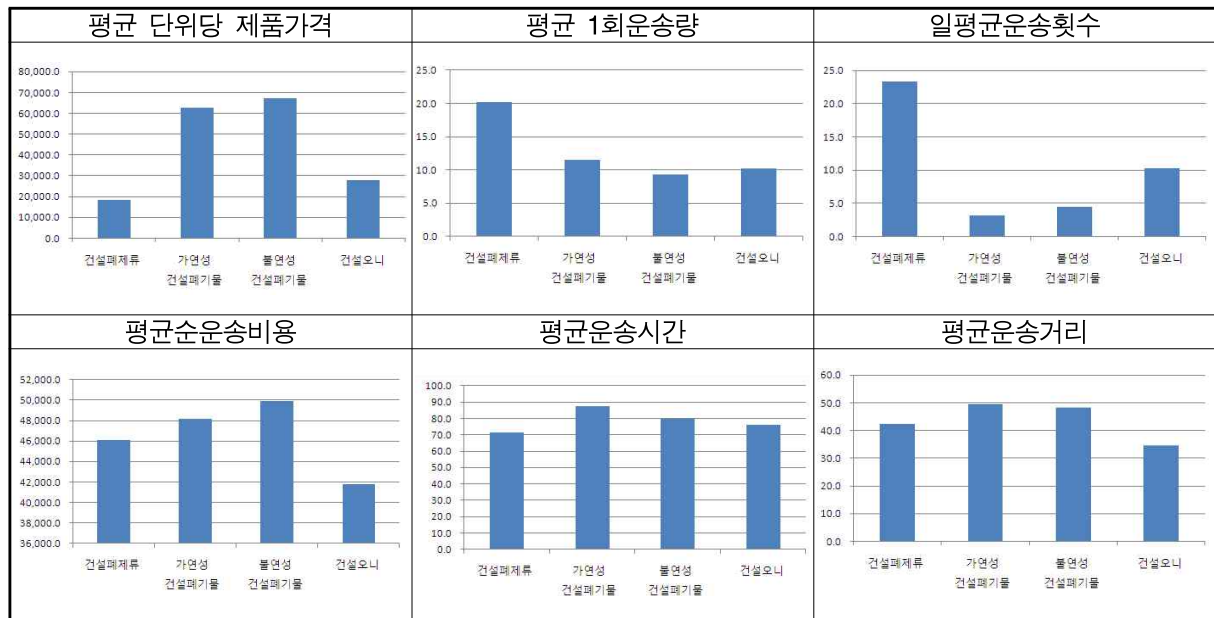


<그림 15> 사업장 폐기물의 운송수단별 평균적재량



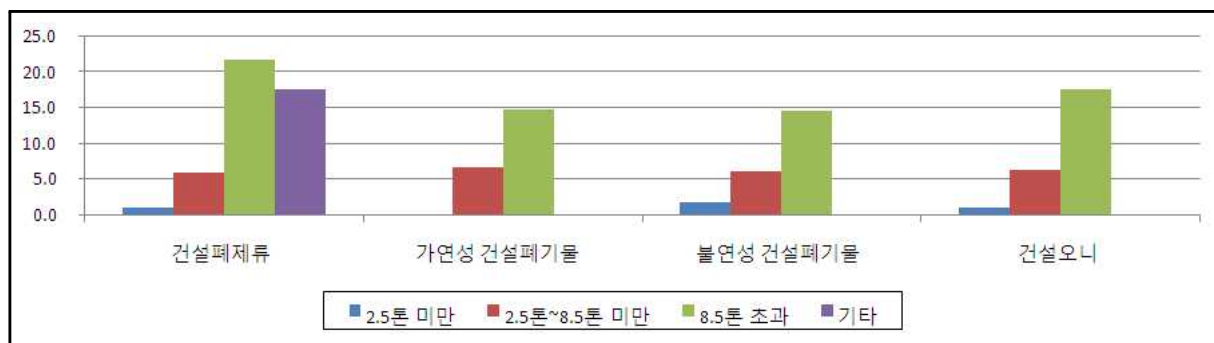
<그림 16> 건설폐기물 유통경로

- 건설폐기물의 일반현황을 분석한 결과 단위당 제품가격은 18,577.3원/톤~67,372.6원/톤으로 분석되었음
- 평균 1회 운송량의 경우 9.3톤/회~20.2톤/회로 분석되었으며 운송횟수의 경우 3.2회/일~23.4회/일로 분석되었음



<그림 17> 건설폐기물의 유통경로상 일반현황

- 각 건설폐기물 품목별로 운송수단별 평균적재량을 분석한 결과 2.5톤 미만 차량의 경우 평균 0.9톤을 적재하는 것으로 분석되었으며, 2.5톤~8.5톤 미만은 6.15톤, 8.5톤 초과 차량은 17.13톤으로 분석됨

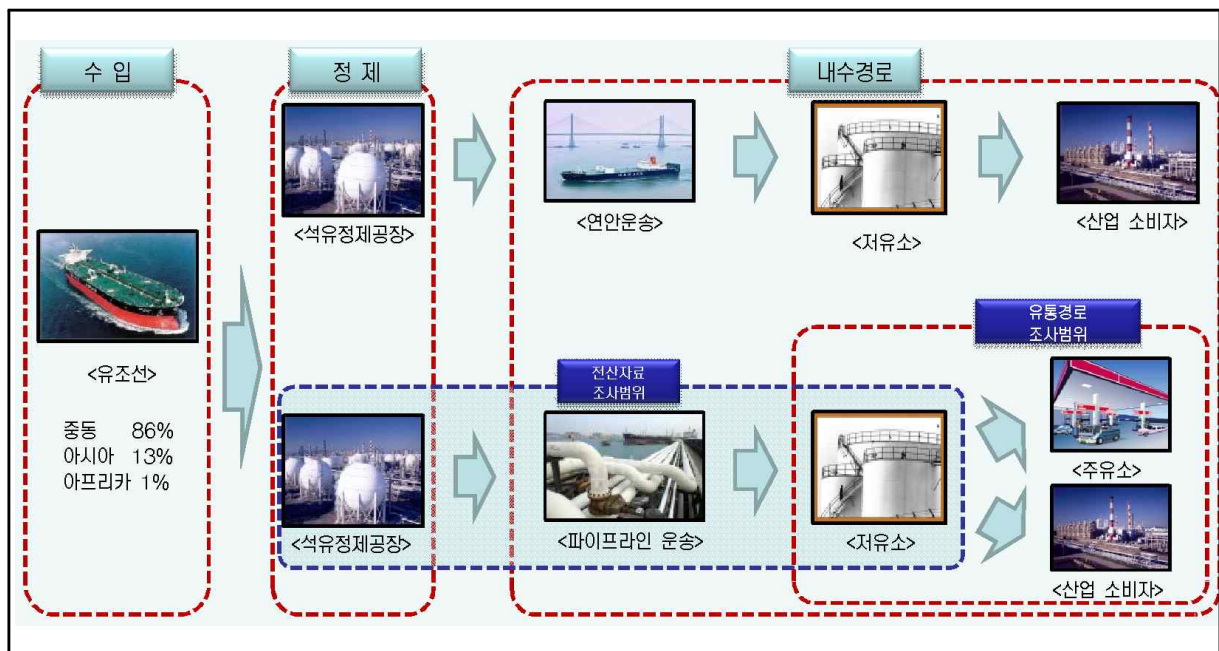


<그림 18> 건설 폐기물의 운송수단별 평균적재량

## 마. 파이프라인 운송의 유통경로

### 1) 파이프라인 운송 조사 결과

- 수입과정을 제외한 석유정제부터 산업소비자 및 주유소까지 유통경로 조사
- 연안운송 및 산업 소비자 유통경로 제외
- 전국 연간 물동량 기준으로 상위 4개 저유소를 대상으로 저유소→주유소 또는 산업소비자까지의 유통경로 조사 수행
- 석유정제공장→저유소 이동량은 전산자료 조사 수행



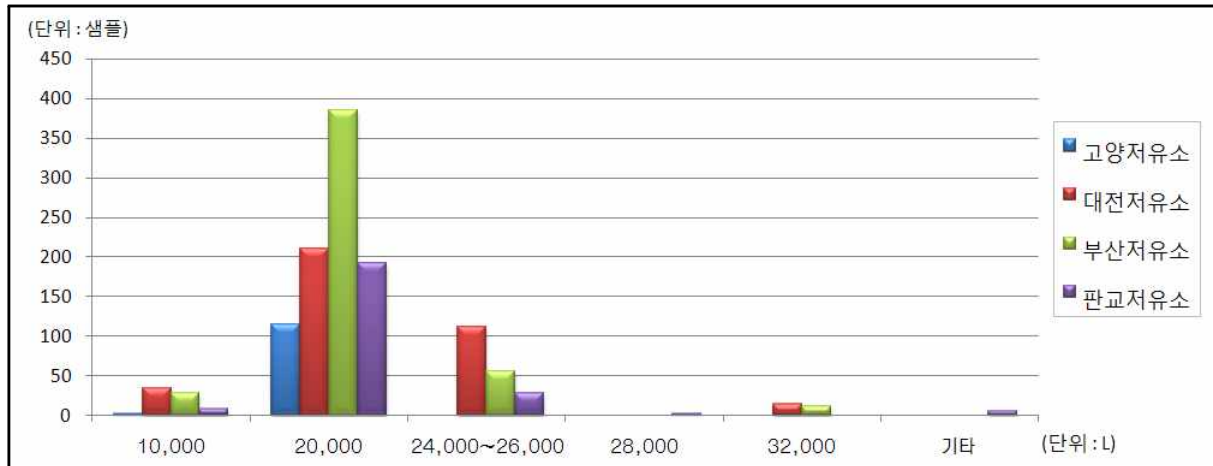
<그림 19> 파이프라인 운송 조사범위

- 고양, 판교 대전, 부산 저유소에서 유류운송 운전자들을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 설문지286부(운전자286인)가 조사되었고 그에 따라 1,207개의 샘플이 도출됨
- 설문지 부수는 판교저유소가 37.8%로 가장 많았으나, 샘플수는 부산저유소가 47.1%로 가장 많았는데 이는 조사 대상 기간이 판교저유소가 2~3일인데 반해 부산저유소는 7일이기 때문임



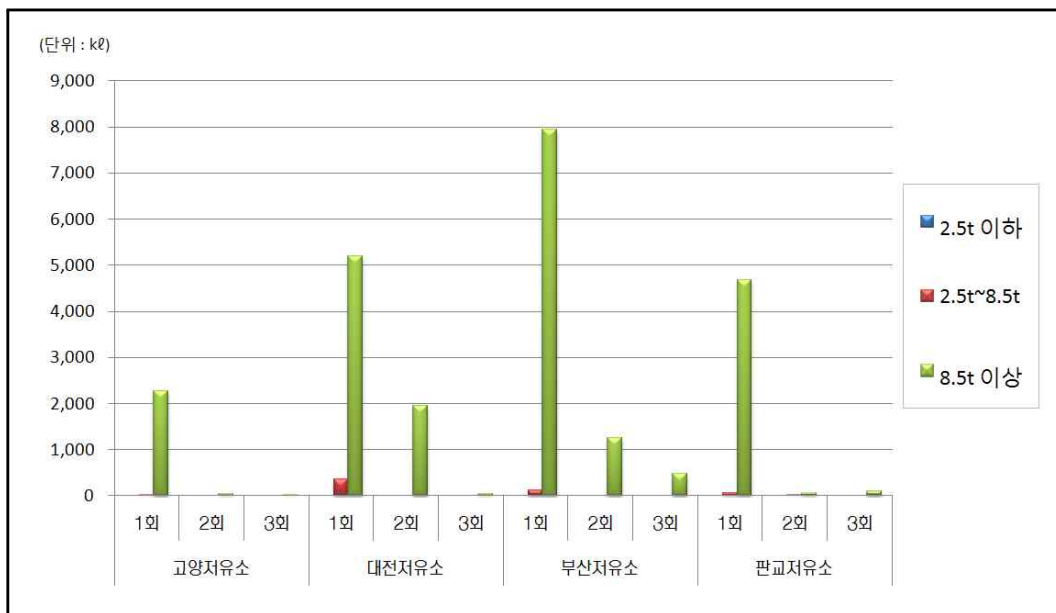
## 2) 저유소별 일반현황

- 저유소별 이용되는 운송수단(적재량)은 20,000L 차량이 74.8%로 가장 많은 것으로 조사 되었으며 유류운송시 평균 적재량의 경우 20,469L를 적재하는 것으로 조사됨



<그림 20> 저유소별 운송수단 분포(적재량)

- 각 저유소별 운송량에 대한 수단분담율을 산정한 결과 2.5톤이상~8.5톤미만이 2.3%, 8.5톤 이상이 97.7%를 차지하는 것으로 분석되었음

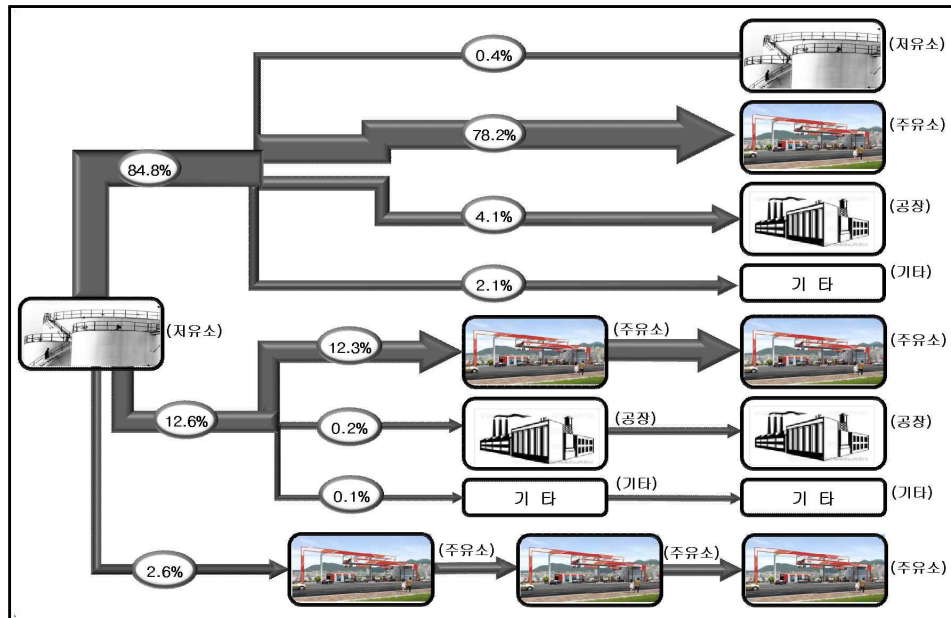


<그림 21> 저유소별/운송수단별 운송량

- 저유소와 목적지간 평균운송시간은 경유지가 없는 경우는 68.4분, 경유지가 1개인 경우는 99.7분, 경유지가 2개인 경우는 125.0분으로 조사 되었으며 각 경유지간 운송시간은 경유지가 없는 경우가 가장 높은 것으로 분석되었음

### 3) 파이프라인 유통경로현황

- 경유지별 유통경로는 저유소에서 출발하여 바로 목적지까지 가는 경우가 84.8%로 가장 많았음

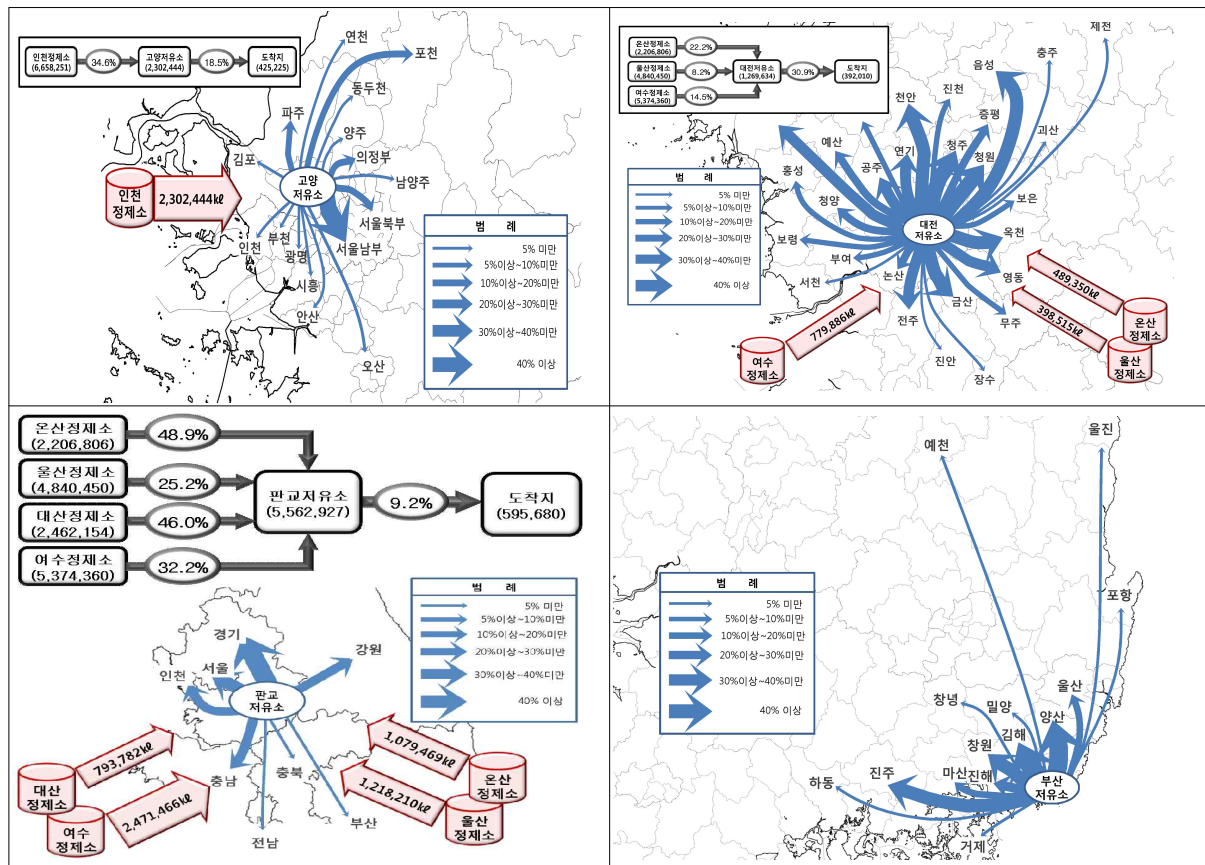


<그림 22> 경유지별 유통경로 현황



#### 4) 각 경유지별 물동량 분포

- 각 정제소에서 저유소로 운송된 2009년 물 동량은 총 21,542,021kl로 조사 되었음



<그림 23> 각 저유소의 물동량 분포

#### 5) 인터모달 분석

- 파이프라인 운송의 경우 정제소에서 저유소간 운송은 파이프라인으로 운송이 이루어지며 저유소에서 각 수요자에게 운송하는 화물차량을 이용하여 운송이 이루어지는 복합운송체제로 구성됨
- 본 조사에서의 화물차량 운송의 경우 조사된 3개저유소(부산저유소의 경우 선박을 이용한 운송이므로 인터모달 분석에서 제외)의 1년 물동량의14.8%에 해당되는 물동량이 조사 되었음
- 2009년 고양저유소, 판교저유소, 대전저유소의 총 유류운송량은 파이프라인 운송의 경우 819,815,053ton-km, 도로운송의 경우 348,864,462ton-km로 총 1,168,679,515ton-km로 조사됨

### 사. 컨테이너 P/C 추정

- 컨테이너를 대상으로 복합수단·경로선택모형개발 및 정확한 컨테이너 수단 O/D추정을 위하여 우리나라 최초로 컨테이너 물동량의 이동을 수단 O/D가 아닌 P/C형태로 추정하여 컨테이너의 최초 출발지와 최종 도착지의 공간적 분포를 추정하고자 함
- P/C 구축의 가장 중요한 과정은 철도를 이용하여 mail-haul 수송이 이루어지는 물동량의 access/egress 육송 통행의 통행단(trip end) 즉, 기종점분포를 추정하는 것임
- P/C 구축의 가장 중요한 과정은 철도를 이용하여 mail-haul 수송이 이루어지는 물동량의 access/egress 육송 통행의 통행단(trip end) 즉, 기종점분포를 추정하는 것임
- 본 연구에서 추정한 컨테이너 P/C는 전국 시·군·구 단위 248개 소존체계를 기반으로 구축되었음
- 본 절에서는 추정된 컨테이너 P/C를 16개 대존체계로 제시함
- 육송 컨테이너 P/C의 총량은 7,360,848 TEU/년이며, 철송 컨테이너 P/C의 총량은 809,141 TEU/년임
- 본 연구에서는 수출입컨테이너만을 대상으로 하였기 때문에 철송 컨테이너 물동량은 부산항과 내륙간, 광양항과 내륙간 물동량만 존재함
- 전국 16개 대존체계로 컨테이너 P/C 물동량을 정리해보면 다음 표와 같음

<표 2> 컨테이너 P/C의 물동량

구분	P/C		
	육송	철송	계
년물동량(TEU/년)	7,360,848	809,141	8,169,989
일물동량(TEU/일)	20,167	2,217	22,384

&lt;표 3&gt; 육송 컨테이너 P/C

단위: TEU/년

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
서울	0	45,879	0	30,943	0	0	0	643
부산	57,796	368,570	66,222	39,360	28,838	18,891	225,540	269,235
대구	0	72,937	0	1,499	0	0	20	104
인천	26,082	57,298	3,394	595,888	976	2,443	670	320,908
광주	0	96,325	0	266	0	0	0	0
대전	0	39,662	0	431	0	0	0	121
울산	5	556,168	0	291	0	0	206,431	115
경기	1,432	204,463	248	157,657	230	1,228	104	155,688
강원	0	11,721	0	1,129	0	0	0	36
충북	0	43,650	0	2,579	0	0	5	1,818
충남	0	96,292	0	52,668	0	0	0	50,958
전북	0	82,014	0	2,017	0	0	0	225
전남	264	125,335	556	1,730	13,351	1,383	80	4,042
경북	0	450,112	0	7,995	0	0	8,008	594
경남	0	583,171	0	1,351	0	0	145	1,850
합계	85,579	2,833,597	70,420	895,804	43,395	23,945	441,003	806,337

단위: TEU/년

	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	0	0	0	0	131	0	58	77,654
부산	5,430	66,129	69,530	64,108	63,985	332,863	571,685	2,248,182
대구	0	0	0	0	278	0	0	74,838
인천	3,813	21,303	29,300	2,323	1,399	5,026	1,109	1,071,932
광주	0	0	0	0	69,748	0	0	166,339
대전	0	0	0	0	6,699	0	0	46,913
울산	2	0	0	0	0	508	0	763,520
경기	229	3,946	21,460	199	11,033	2,994	312	561,223
강원	0	0	0	0	307	0	0	13,193
충북	0	0	0	0	6,099	0	0	54,151
충남	0	0	0	0	5,023	0	0	204,941
전북	1	0	469	17,311	48,733	0	0	150,770
전남	167	12,780	11,352	50,731	614,677	2,628	10,712	849,788
경북	0	0	0	0	3,329	0	0	470,038
경남	1	0	0	0	7,563	459	12,826	607,366
합계	9,643	104,158	132,111	134,672	839,004	344,478	596,702	7,360,848

&lt;표 4&gt; 철송 컨테이너 P/C

단위: TEU/년

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
서울	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	0	311	5,182	0	1,675	3,862	395	187,558
대구	0	9,098	0	0	0	0	0	0
인천	0	0	0	0	0	0	0	0
광주	0	8,082	0	0	0	0	0	0
대전	0	20,535	0	0	0	0	0	0
울산	0	16,412	0	0	0	0	0	0
경기	0	203,034	0	0	0	0	0	0
강원	0	1,634	0	0	0	0	0	0
충북	0	26,059	0	0	0	0	0	0
충남	0	52,786	0	0	0	0	0	0
전북	0	17,895	0	0	0	0	0	0
전남	0	15,426	117	2,243	921	886	12	45,425
경북	0	37,753	0	0	0	0	0	0
경남	0	1,262	0	0	0	0	0	0
합계	0	410,287	5,299	2,243	2,597	4,748	407	232,982

단위: TEU/년

	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	623	24,073	16,961	6,850	4,919	12,424	115	264,947
대구	0	0	0	0	38	0	0	9,135
인천	0	0	0	0	3,802	0	0	3,802
광주	0	0	0	0	5,100	0	0	13,182
대전	0	0	0	0	2,923	0	0	23,458
울산	0	0	0	0	21	0	0	16,433
경기	0	0	0	0	13,378	0	0	216,412
강원	0	0	0	0	64	0	0	1,698
충북	0	0	0	0	2,991	0	0	29,050
충남	0	0	0	0	9,135	0	0	61,920
전북	0	0	0	0	20,639	0	0	38,535
전남	239	5,278	4,223	15,285	786	279	238	91,358
경북	0	0	0	0	141	0	0	37,895
경남	0	0	0	0	54	0	0	1,316
합계	861	29,351	21,184	22,135	63,991	12,703	353	809,141

&lt;표 5&gt; 컨테이너 P/C

단위: TEU/년

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
서울	0	45,879	0	30,943	0	0	0	643
부산	57,796	368,881	71,404	39,360	30,513	22,753	225,935	456,793
대구	0	82,035	0	1,499	0	0	20	104
인천	26,082	57,298	3,394	595,888	976	2,443	670	320,908
광주	0	104,407	0	266	0	0	0	0
대전	0	60,197	0	431	0	0	0	121
울산	5	572,580	0	291	0	0	206,431	115
경기	1,432	407,497	248	157,657	230	1,228	104	155,688
강원	0	13,355	0	1,129	0	0	0	36
충북	0	69,709	0	2,579	0	0	5	1,818
충남	0	149,078	0	52,668	0	0	0	50,958
전북	0	99,909	0	2,017	0	0	0	225
전남	264	140,761	673	3,973	14,272	2,269	92	49,467
경북	0	487,865	0	7,995	0	0	8,008	594
경남	0	584,433	0	1,351	0	0	145	1,850
합계	85,579	3,243,884	75,719	898,047	45,992	28,693	441,410	1,039,319

단위: TEU/년

	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	0	0	0	0	131	0	58	77,654
부산	6,053	90,202	86,491	70,958	68,904	345,287	571,800	2,513,129
대구	0	0	0	0	316	0	0	83,973
인천	3,813	21,303	29,300	2,323	5,201	5,026	1,109	1,075,734
광주	0	0	0	0	74,848	0	0	179,521
대전	0	0	0	0	9,622	0	0	70,371
울산	2	0	0	0	21	508	0	779,953
경기	229	3,946	21,460	199	24,411	2,994	312	777,635
강원	0	0	0	0	371	0	0	14,891
충북	0	0	0	0	9,090	0	0	83,201
충남	0	0	0	0	14,158	0	0	266,861
전북	1	0	469	17,311	69,372	0	0	189,305
전남	406	18,058	15,575	66,016	615,463	2,907	10,950	941,146
경북	0	0	0	0	3,470	0	0	507,933
경남	1	0	0	0	7,617	459	12,826	608,682
합계	10,504	133,509	153,295	156,807	902,995	357,181	597,055	8,169,989

#### 4. 결론 및 향후 연구과제

##### 가. 현장조사의 주요 결과 및 향후 연구과제

- 현재 우리나라의 경우 파이프라인 운송의 경우 연간 1억톤 이상의 운송규모를 가진 것으로 집계되었으나 정확한 유통경로에 대한 규명이 부족하고 파이프라인을 운송 수단으로 규정하고 있지 않은 실정임
- 2007년 「국가교통 DB 구축사업 중 전국 화물 O/D의 현행화」에 따르면 운송수단별 물동량에 대한 분담비율이 도로, 철도, 연안해운, 항공으로만 분류되어 있음
- 본 조사시 파이프라인 운송량에 대한 조사가 대한송유관공사 관리 대상 저유소에 대하여 진행되었으나 연간 처리량이 약 2,150만 톤으로 조사된 것에 대비할 경우 항공 화물운송량보다 많으며, 철도운송량과 비슷한 수준을 보이는 것으로 분석됨에 따라 파이프라인에 대한 화물운송량 및 운송경로에 대한 정확한 조사가 필요함

<표 6> 정제소별 물동량(2009년)

단위: kℓ

지역	울산	→	대구	세천	대전	과천	판교	용인
수송량	4,840,450		900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179
지역	여수	→	광주	전주	곡성	대전	판교	
수송량	5,374,360		895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	
지역	온산	→	영천	대전	판교			
수송량	2,206,806		637,987	489,350	1,079,469			
지역	대산	→	천안	판교	용인			
수송량	2,462,154		1,608,907	793,782	59,465			
지역	인천	→	고양	김포	영종도			
수송량	6,658,251		2,302,444	342,955	4,012,852			
수송량 계	21,542,021							

자료: 대한송유관공사 내부자료

- 또한 유럽의 경우 파이프라인을 화물운송의 주요 운송수단으로 규정하고 운송량에 대한 통계자료 및 데이터를 구축하고 있음
- 따라서 향후 전국 화물 O/D에 정확한 분석을 위해서는 파이프라인을 운송수단으로 규정함과 동시에 정확한 조사가 수행되어야 함
- 앞에서 언급한 바와 같이 현재 우리나라의 경우 파이프라인을 운송수단으로 규정하고 있지 않아 유류운송의 경우 각 저유소에서 주유소 및 공장 등으로 탱크로리 등을 이용하여 운송되는 경우만 화물 O/D에 적용하고 있음

- 따라서 유류운송에 대한 정확한 물동량 조사를 위해서는 “인터모달 운송” 개념을 도입하여 서로 다른 2가지 이상의 운송수단(파이프라인, 화물차량)으로 화물이 목적지에 운반되는 것에 대한 조사를 수행하는 것이 바람직함
- 인터모달 운송의 예로 컨테이너 화물의 유통경로를 분석할 경우 아래 그림에서와 같이 수·출입 항만을 통해 들어온 컨테이너 화물은 철도수송을 통해 ICD(Inland Container Depot)로 운송되고 다시 도로운송을 통해 최종도착지까지 운송되는 일련의 과정에 대한 유통경로 및 물동량이 분석됨
- 따라서 유류운송에 대하여 인터모달 분석을 적용할 경우 기존 저유소→주유소 및 공장에 대한 유통경로 및 물동량만 조사하는 것이 아니라 유류정제소→주유소 및 공장으로 유통되는 유류제품에 대한 일관된 유통경로조사를 통해 유류운송과 관련된 화물통행의 완결성을 확보함
- 현재 「국가 교통 DB사업」에서 분석된 화물 O/D의 경우 전체 화물에 대하여 33개 품목으로 구분하고 각 구분된 품목들에 대하여 모형을 적용하여 전국지역간 화물 통행량을 예측하였음
- 그러나 이렇게 예측된 화물 O/D의 경우 각 품목별 화물운송의 유통경로상 특성을 반영하기 어렵고, 모형치에 의존하기 때문에 정확한 예측이 어려움
- 따라서 본 조사에서 시행된 폐기물의 유통경로 현황 및 각 단계별 처리량을 반영한 전국 지역간 폐기물 이동량 O/D, 주요 운송수단별 분담비율 및 적재량, 올바로시스템을 통한 전국 폐기물 물동량 전산자료 등을 활용하여 기 예측된 화물 O/D에 대한 검증 및 수정 보완을 통해 화물 O/D의 신뢰성을 확보함
- 또한 화물 품목 구분에 대한 수정 작업을 통해 기존 화물 품목 구분시 제외되었던 폐기물을 정의 하고 장기적인 관점에서 조사·분석 및 관리가 필요함
- 최근 이슈가 되고 있는 폐기물운송과 파이프라인 운송에 대한 체계적이고 종합적인 조사를 통하여 단계별, 지역별 유기적 연계성을 확보하여 녹색성장의 정책기조에 이바지함
- 폐기물의 경우 생활폐기물의 경우 재활용 비율이 낮은 것으로 분석되었지만 사업장 폐기물, 건설폐기물의 경우 각각 55.0%, 37.1%로 재활용 비율이 높게 조사 되었으며 폐기물 전체는 40.4%가 재활용 되는 것으로 조사 되어 유통경로상 폐기물이동에 대한 체계적인 관리를 통해 녹색성장 정책 달성에 활용할 수 있을 것으로 기대됨
- 또한 현재 파이프라인 운송의 경우 운송수단으로서 정의 되지 않았던 항목을 조사함으로써 도로-철도로 치우친 인터모달연구에 있어서 파이프-도로운송에 대한 정책적 시사점을 도출함

## 나. 문헌조사의 주요 결과 및 향후 연구과제

- 본 연구는 우리나라 컨테이너 화물을 중심으로 복합수송을 고려한 화물수요추정방법론의 전환에 필요한 연구를 수행하였음
- 복합수송은 수단선택과 경로선택이 동시에 이루어지는 특징이 있음. 이를 반영하기 위해서는 수단선택과 경로선택(통행배정단계)를 통합해야함
- 즉, 경로선택과 수단선택이 동시에 이루어지는 복합수송의 특징을 모형에 반영해야함
- 복합교통망에서 수단 및 경로선택 행위를 모델링하기 위해서는 물류시설에서 수단간 환적물동량을 환적시설을 포함하는 존의 유출량이나 유입량으로 처리하기 보다는 환적시설이라는 노드를 거쳐가는 물동량으로 처리해야 함
- 즉, 통행기반보다는 공급사슬기반 수요추정기법으로 접근해야 함
- 따라서 본 연구에서는 현재 우리나라 컨테이너 물동량자료의 추정과정, 추정과정에 이용된 원시자료의 특성, 추정결과 등을 바탕으로 우리나라 컨테이너 물동량자료의 성격을 규명하고 한계 및 문제점을 논의하였음
- 또한 우리나라 최초로 컨테이너 물동량의 이동을 수단O/D가 아닌 P/C형태로 추정하여 컨테이너의 최초출발지와 최종도착지간의 공간적 분포를 추정하였음
- 본 연구는 컨테이너 화물을 중심으로 복합교통망에서 복합수송을 고려할 수 있는 화물수요추정방법에 대해서 진행하였음
- 그러나 궁극적으로 본 연구에서 제시한 복합수송을 고려할 수 있는 화물수요추정방법을 적용하기 위해서는 유통경로와 환적/물류시설, 화물수송관련 각종 원단위에 대한 대대적인 조사를 통한 DB구축이 시급히 요구됨
- 또한 복합수송교통망에서의 네트워크표현기법에 대한 개선을 통해 환적시설에 대한 특별노드처리화, 나아가 이를 바탕으로 화물의 공급사슬기반 접근의 일환으로 P/C표를 구축할 수 있어야 함



## 제1장 과업의 개요

---

제1절 과업의 배경 및 필요성

제2절 과업의 목적 및 범위

제3절 조사의 내용 및 방법

제4절 조사의 기대효과



## 제1장 과업의 개요

### 제1절 과업의 배경 및 필요성

- 07년도에 1차년도 파일럿 조사를 통하여 6개 품목 화물의 특성을 파악하였고 08년도 2차년도의 유통경로조사에서는 3개 품목의 화물조사 및 항공화물을 조사분석하였음
- 소수의 특정품목(음식료품, 전기전자, 철강 등)에 대한 조사를 시작으로 진행되어 온 유통경로조사는 화물운송효율화를 위한 기초자료 및 수송네트워크, 물류거점시설 입지계획 수립시 최적의 의사결정을 지원하는데 필요한 기초자료로 제공됨
- 최근 이슈가 되고 있는 폐기물운송과 파이프라인 운송에 대한 체계적이고 종합적인 조사를 통하여 단계별, 지역별 유기적 연계성을 확보하여 녹색성장의 정책기준에 이바지하고자 함
- 09년도 조사에서는 폐기물을 대상으로 생산, 수송, 보관, 하역, 조달 및 반품에 이르는 공급사슬 전체의 (유통) 경로를 조사·분석함
- 또한 정유화학품목을 대상으로 정제공장에서 정유되어진 석유정제품의 파이프라인운송-도로운송과정을 조사하여 OD를 조사하고, 과거 등한시되었던 파이프라인-도로운송간의 인터모달을 분석함
- 컨테이너의 경우 항만을 경유하여 도로를 이용하는 경우와 도로-철도, 도로-연안해운, 도로-공항을 연결하는 유통경로가 구분되어 있지 않아 화물OD의 활용성에 한계가 되고 있음

## 제2절 과업의 목적 및 범위

### 1. 조사의 목적

- 기존 화물의 이동을 출발지와 도착지로 정의한 기종점조사에서 품목별 화물의 이동경로정보를 파악함으로써 물류흐름의 애로요인과 물동량 산정의 신뢰도를 높이기 위해서 사용되는 자료의 수집을 목적으로함
- 화물발생업체(예:제조업체 공장)를 중심으로 화물품목이 이동하는 유통경로 정보를 제공하지 못하여 화물OD의 신뢰성 및 기업의 실질적 분석관점에서 이용효율성이 저하됨에 따라 품목별 화물의 이동경로정보를 파악하여 물동량 예측과 물류정책의 효율성을 높이기 위해서 수행하는 조사임
- 폐기물의 경우 현재 단계별, 지역별 등의 소단위별로 각각 처리 및 관리되고 있어 유기적 연계성이 결여되어 있음에 따라 통합 회수물류체계 구축을 위한 대안이 필요한 시점임
- 또한 추정된 전국 폐기물 발생량에 비하여 공식적인 처리량은 부족한 것으로 보임에 따라 체계적이고 종합적인 조사를 통하여 녹색성정의 정책기조에 이바지 하고자 함
- 파이프라인 운송의 경우 연간 1억톤이상의 운송규모를 가진 것으로 집계되었으나 정확한 유통경로에 대한 규명이 부족함
- 또한 도로-철도로 치우친 인터모달연구에 있어서 파이프-도로운송에 대한 조사로 정책적 시사점을 도출하고자 함
- 컨테이너의 경우 인터모달연구에 있어서 도로를 이용하는 경우와 도로-철도를 연결하는 유통경로를 구분하여 화물OD를 제시하여 활용성을 높이고자 함

## 2. 과업의 범위

### 가. 현장조사의 범위

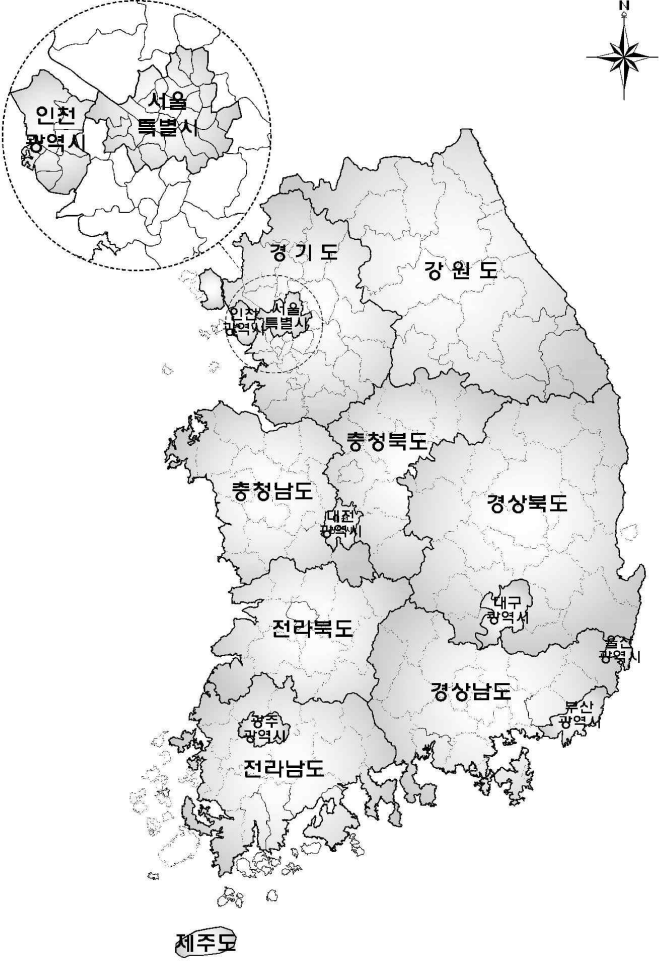
#### 1) 현장 조사의 기본 내용

- 기존에는 사업체가 선택한 화물품목별 유통경로의 노드(예: 공장, 유통단지, 물류센터, 집배송센터, 대리점, 도매점, 소매점 등)의 체류시간, 체류비용, 화물취급단위, 화물가격 그리고 물동량 등이 있음
- 하지만, 2009년도 유통경로조사는 조사품목의 특성상 폐기물의 경우 폐기물의 발생부터 매립, 소각, 처리 등의 과정을 조사하고, 파이프라인운송 조사의 경우는 파이프라인의 운송의 지역별 발생 및 도착데이터를 문헌 및 전산자료를 통하여 수집하고, 중요거점(저유소 등)에서 화물차량으로 운송되어지는 경로를 조사함
- 화물품목이 노드와 노드간 수송될 때 사용한 교통수단을 조사(예: 이용한 교통수단, 화물품목, 수송시간, 1일 수송횟수 등)

#### 2) 현장 조사의 대상

- 폐기물의 발생, 매립, 소각, 처리 수행 업체
- 파이프라인의 운송지역별 발생 및 도착 데이터를 문헌 및 전산자료를 통해 수집하고 주요지점(저유소, 주유소 등)에서 화물차량으로 운송되어지는 경로 조사
- 화물품목이 노드와 노드간 수송될 때 사용한 교통수단 조사

## 3) 현장조사의 범위

공간적 범위	공간적 범위도
<ul style="list-style-type: none"> <li>해당품목의 취급업체 (발생업체, 운송업체 등)이 위치한 전국</li> </ul>	
시간적 범위	
<ul style="list-style-type: none"> <li>2009년의 데이터를 기준으로 함</li> </ul>	
내용적 범위	
<ul style="list-style-type: none"> <li>업체일반현황 <ul style="list-style-type: none"> <li>해당업체의 부지면적</li> <li>업종, 종사자수, 취급품목</li> <li>연간, 월간 매출액</li> </ul> </li> <li>업체물류현황 <ul style="list-style-type: none"> <li>물동량 현황</li> <li>기타 물류시설의 보유현황(자가, 임대 구분)</li> <li>화물차량의 이용현황 (사업체별, 적재능력별 보유 및 이용 대수)</li> </ul> </li> <li>유통경로현황 <ul style="list-style-type: none"> <li>운송수단</li> <li>경로진행시 품목변환</li> <li>경로진행시 해당 노드의 보관비용, 업종</li> <li>운송시간, 입출하 빈도</li> <li>해당 화물의 유통경로</li> </ul> </li> </ul>	

&lt;그림 1-1&gt; 조사의 범위

## 나. 문헌조사의 범위

### ① 공간적 범위

- 본 연구의 공간적 범위는 국내 수출입컨테이너의 발생 및 수송공간을 대상으로 함
- 수출입 컨테이너는 전국 대부분의 시군구에서 발생하므로 본 연구의 공간적 범위는 전국임
- 수송수단 측면에서 보면, 연안해운을 통한 수출입컨테이너수송도 있으나 도로나 철도를 이용한 수송에 비해 그 비율이 낮으므로 본 연구의 공간적 범위는 도로나 철도를 이용해 컨테이너가 수송되는 국내 지역을 대상으로 함
- 철도의 경우 주로 경부선, 호남선, 전라선 등이 해당하며, 도로의 경우 고속국도나 국도, 지방도를 대상으로 함

### ② 시간적 범위

- 본 연구의 분석 시점은 2008년을 기준으로 하며 필요시 다른 년도의 자료를 활용함

### ③ 내용적 범위 및 방법론

- 컨테이너수송수단선택요인분석, 컨테이너 수송수단선택모형개발, 컨테이너수송의 시간가치 및 요금탄력성, 복합수단·경로선택모형 개발 등의 분야에 대한 기존 연구 고찰 및 시사점 도출
- KMI 및 KOTI에서 제공하는 컨테이너물동량자료의 추정과정, 추정과정에 이용된 원시자료의 특성, 추정결과 등을 바탕으로 우리나라의 컨테이너 물동량자료가 수단O/D인지 P/C인지 아니면 다른 것인지 등 우리나라 컨테이너 물동량자료의 실체를 밝히고 활용상의 한계를 규명함
- 우리나라 최초로 컨테이너 물동량의 이동을 수단O/D가 아닌 P/C형태로 추정하여 컨테이너의 최초 출발지와 최종 도착지의 공간적 분포를 추정함
- 이를 위해 KMI 및 한국철도공사의 기존 실적자료 및 추정결과를 활용하며, 중력모형을 적용함
- 본 연구는 추정된 컨테이너P/C자료를 바탕으로 컨테이너 복합수단·경로선택모형을 개발함

- 또한 개발된 컨테이너 복합수단·경로선택모형을 컨테이너 P/C쌍에 적용하여 국내최초로 트럭에 의한 access/egress수송이 포함된 컨테이너 도로O/D와 철도O/D를 추정함
- 추정된 컨테이너 P/C물동량자료와 복합수단·경로선택모형을 활용해 수송요금, 환적요금, 환적시간 등의 정책변수 변화에 의한 컨테이너 수요변화를 분석함
- 또한 ‘개발된 컨테이너 복합수단·경로선택모형과 컨테이너 P/C’를 기반으로 한 합리적인 수요추정방식과 ‘수단선택모형 및 불완전한 수단O/D’를 기반으로 한 기존의 수요추정방식을 컨테이너 전국네트워크를 대상으로 비교분석하고 시사점을 도출함
- 우리나라에서 활용되고 있는 컨테이너 수요추정방법론 및 예비타당성조사제도 등 관련제도의 개선방향을 제시하고자 함
- 이를 위해 컨테이너화물 관련하여 KTDB가 어떤 자료를 조사하고 어떤 형태의 자료를 구축 및 제공하는 것이 바람직할 지에 대한 방향 제시. 즉, P/C표 또는 수단 O/D를 제공할 지 또는 둘 다 제공할 지 그리고 각각의 경우에 컨테이너 관련 네트워크는 어떻게 DB화할지에 대한 방향 제시
- 새롭게 정립된 컨테이너물동량 및 네트워크자료를 활용한 수요추정방법 및 경제성평가방법론을 제공하여 예비타당성조사 등 관련 제도의 보완방향을 제시함
- 또한 KMI이나 관세청 등의 컨테이너관련자료조사 방식의 개선방향을 제시함



### 제3절 조사의 내용 및 방법

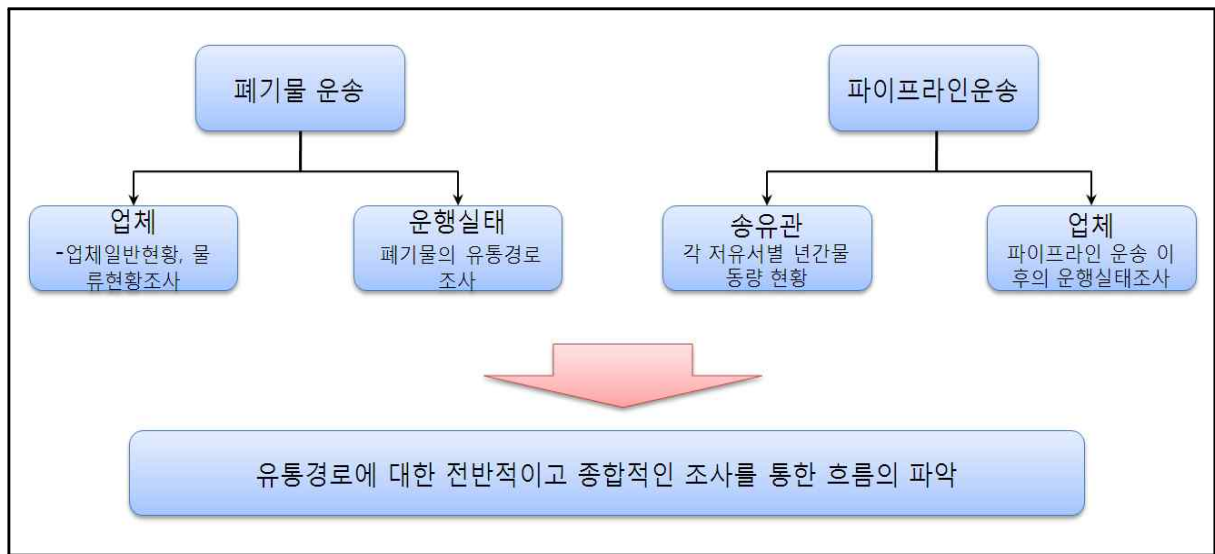
- 본 조사는 크게 현장조사와 문헌조사로 구분하여 진행
  - 폐기물과 파이프라인의 경우 현장조사로 수행되며 업체 현황조사, 화물품목별 유통경로 조사로 구분되며 폐기물운송과 파이프라인 운송으로 구분됨
  - 반면 컨테이너의 경우 문헌조사와 인터뷰를 통해 진행

<표 1-1> 조사의 구분

구분	조사 내용	
폐기물 운송 (현장조사)	폐기물 발생 업체조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반현황               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당업체의 부지면적</li> <li>- 업종, 종사자수, 취급품목</li> <li>- 연간, 월간 매출액</li> </ul> </li> <li>• 기업 물류현황               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물동량 현황</li> <li>- 기타 물류시설의 보유현황(자가, 임대 구분)</li> <li>- 화물차량의 이용현황(사업체별, 적재능력별 보유 및 이용 대수)</li> </ul> </li> </ul>
	한국환경공단 전산자료 (올바로 시스템)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자료 등록된 업체현황</li> <li>• 건설폐기물 기종점자료</li> <li>• 사업장배출시설계폐기물 기종점자료</li> <li>• 지정폐기물 기종점자료</li> </ul>
파이프라인 운송 (현장조사)	화물차 운행실태조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운송수단</li> <li>• 운송시간, 입출하 빈도</li> <li>• 해당 화물의 유통경로</li> </ul>
	송유관 운송전산자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저유소별 기종점자료</li> </ul>
컨테이너 운송 (문헌조사)	KMI 유출입조사자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항만과 주요 물류거점 유출입조사</li> </ul>
	각종통계연보 및 인터뷰자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Port-mis, SP-IDC 자료</li> <li>• 과거 유통경로조사자료</li> <li>• 운송사 인터뷰자료</li> </ul>

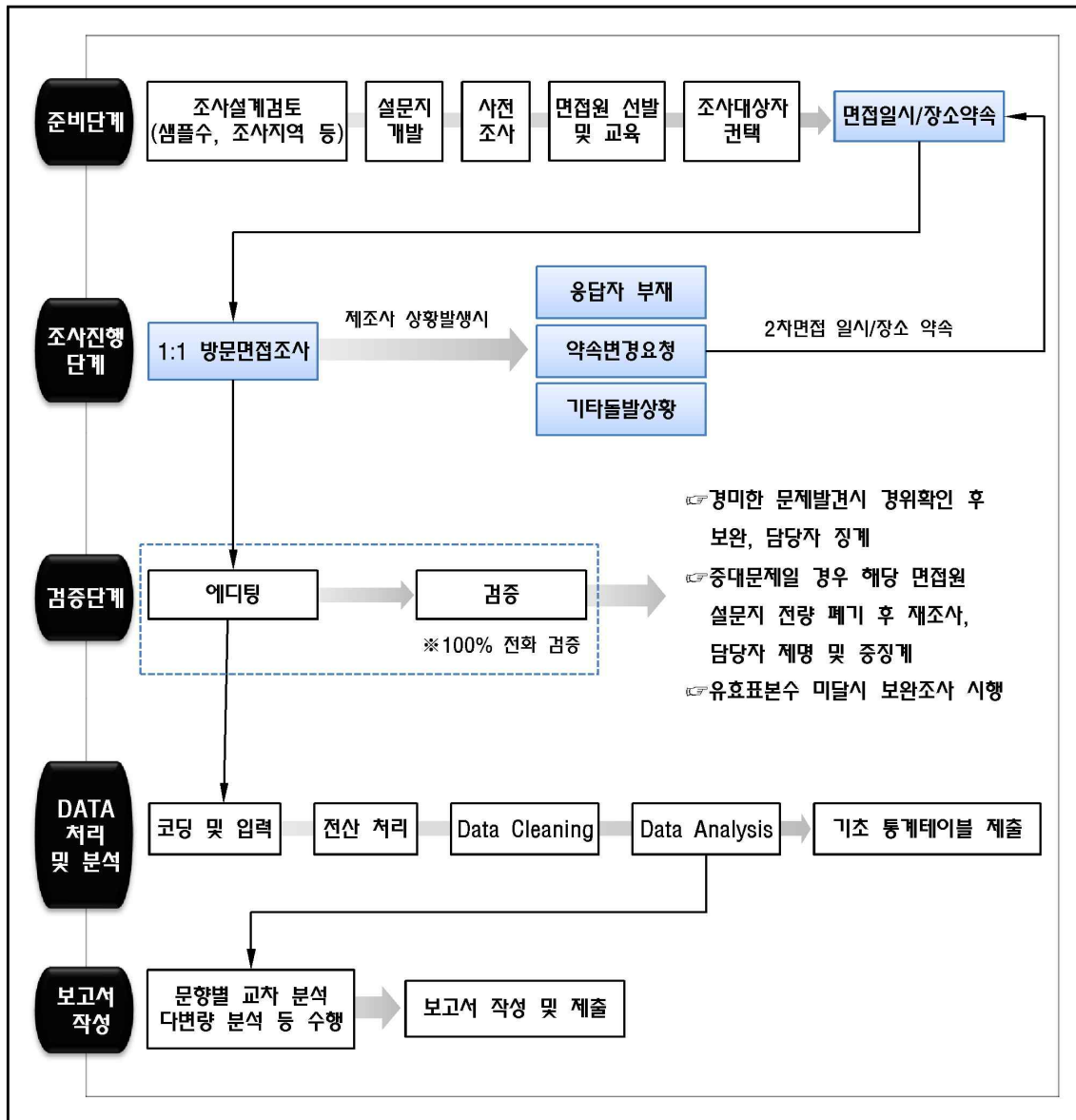
## 나. 조사의 방향 및 목적

- 본 조사의 목적은 유통경로에 대한 전반적이고 종합적인 조사를 통해 물류 흐름을 정확하게 파악하고자 함



<그림 1-2> 조사의 방향 및 목적

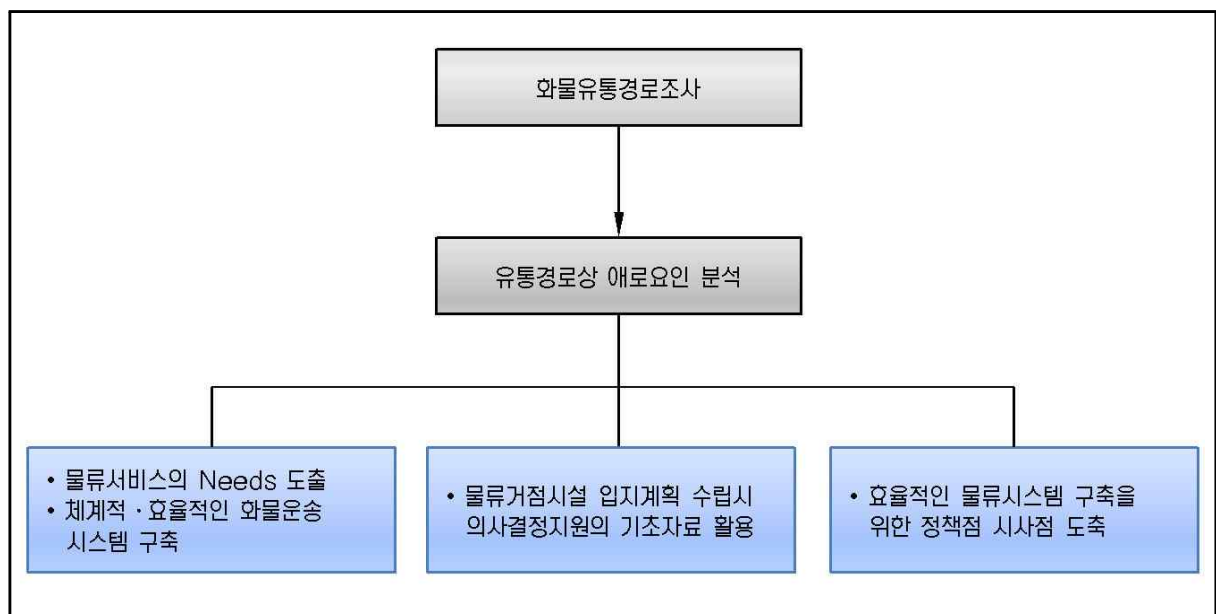
○ 본 조사를 위한 전반적인 조사진행과정은 다음과 같음



<그림 1-3> 조사 수행과정

## 제4절 조사의 기대효과

- 본 조사를 통해 과학적이고 신뢰성 있는 통합 회수물류체계 구축을 위한 기초 자료의 DB 구축이 가능함
- 본 조사와 전국 지역간 화물통행 기종점 자료와 연계시켜 보다 세분화되고 신뢰성이 높은 전국 지역간 화물 기종점 자료 구축
- 화물발생업체를 중심으로 화물품목이 이동하는 유통경로 정보 제공
- 폐기물 및 파이프라인 운송(정유화학품목)을 대상으로 생산, 수송, 보관, 하역, 조달 및 반품에 이르는 공급사슬 전체의 유통 경로를 파악하여 물동량 예측과 물류정책의 효율성을 높임
- 한국교통연구원에서 추진하고 있는 「국가교통DB구축사업」을 통해 화물 수송을 위한 간선 수송 네트워크 및 물류거점시설 입지계획 수립 시 최적의사결정을 지원하는 데 필요한 기초자료 제공
- 각 화물(품목)의 유통경로에 대한 이해를 제고하고 효율적이고 체계적인 화물운송시스템 구축을 위한 기초자료 제공



<그림 1-4> 조사의 기대효과

## 제2장 선행연구검토

---

제1절 유통경로 조사개요

제2절 폐기물 조사사례 및 현황

제3절 파이프라인 운송 조사사례 및 현황

제4절 컨테이너 운송 조사사례 및 현황



## 제2장 선행연구검토

### 제1절 유통경로 조사개요

#### 1. 유통경로조사 연구 및 조사사례

##### 가. 2007년 화물유통경로조사(한국교통연구원, 2008)

- 국내 최초의 전국단위의 화물유통경로에 대한 실지조사를 바탕으로 한 연구
- 대상업체의 일반현황 및 유통관련 보유시설, 품목별 유통경로
- 제조업체와 운송업체의 애로사항 조사
- 품목별 특징을 일반화 및 도식화
- 운송업체 대상조사와 제조업체 대상조사 등 2가지 조사로 시행되었음
- 그러나, 같은 품목이라도 단위가 틀리게 조사됨에 따라 계량적인 한계점이 나타남
- 수출입의 경우 항만 및 공항을 기종점으로 조사하지 않고, 입출하 공장을 대상으로 조사함에 따라 한계점을 내포함
- 그 밖에 기업의 유통경로상의 애로점에 대하여 제조업체 및 운송업체를 대상으로 조사하였음

##### 나. 2008년 화물유통경로조사(한국교통연구원, 2008)

###### 1) 주요 품목별 유통경로조사

- 2007년 pilot 조사된 사업의 연장 및 발전을 목적으로 3부분으로 나누어 분석
- 제조업체 및 도소매업체에서 출하되는 화물을 대상으로 유통과정 조사
- 세부 품목 기본조사, 중요 대표 품목 유통경로조사, 항공 수출입 컨테이너 화물유통경로조사 등 3가지 조사가 시행되었음
- 전국 물류현황 및 경로를 파악하기 위해 물류창고조사 수행

- 통일되지 않은 화물단위 등의 혼재로 계량적인 한계점을 나타냄

## 2) 물류창고조사

- 물류창고 현황 조사의 목적은 현재 창고시설에 대한 실태와 물류흐름을 파악하여 향후 물류창고에서의 물류 현황 및 흐름을 고려한 화물통행분석을 수행하는 것이며, 더 나아가 물류정책 수립을 위한 기초 자료로 활용하는 것임
- 기존의 전국물류현황조사에서 수행하지 못한 산업단지 통행량 발생원단위 조사뿐만 아니라 물류창고시설의 현황 및 관련원단위를 조사함으로써 물류현황 및 흐름을 보다 정교하게 파악하고 통행발생량 추정의 신뢰도를 제고하여 화물 O/D의 신뢰도를 향상시킬 수 있는 자료를 확보함
- 경기도 지역의 물류창고 조사의 보완 조사와 전국 단위의 신규 물류 창고 조사 실시
- 물류창고조사 결과를 바탕으로 기존에 미비하였던 물류창고에 대한 통계자료를 구축함으로써 산업물류정책 및 기업물류전략 수립을 위한 다양한 정책방안을 마련하기 위한 기초자료로 활용

## 다. 농수산물 유통경로 조사(농수산물유통공사, 매년시행)

- 주요 농산물의 유통실태 및 비용 등을 조사·분석하여 유통비용 절감 및 유통개선 정책사업 수행에 필요한 자료 제공하기 위함
- 조사대상 품목의 성출하기 · 저장시기에 산지에서 소비지까지 시점조사
- 거래량, 농가소득에 미치는 비중 등을 종합적으로 고려하여 30품목(42종류)를 조사품목으로 선정함
- 비용에 초점을 두고 있으며, 오랜 조사 노하우를 통해 구축된 상인들과 연계로 상대적으로 많은 품목들을 취급

## 라. 수도권 주요 산업별 국내외 공급사슬망(Supply Chain) 분석 연구(경기개발연구원, 2008)

- 화주 입장에서 국내외 화물공급사슬망을 분석함
- 연구방법론으로 주요 산업의 국내외 무역구조를 분석 후 이를 바탕으로 산업별 대표



기업을 선정하여 표준적 유통경로를 조사하고, 각 노드별 물류특성을 분석함

- 그밖에 수도권의 무역구조 특성을 분석하였고, 특히 수도권과 중국의 각 지역과의 무역구조를 보여줌
- 앞에서 언급한 2개의 카테고리를 종합하여 수도권 주요 산업별 대표기업의 공급사슬망을 분석하였음
- 하지만, 표본이 상위 5개 기업에 그쳤고, 국제적인 공급사슬망보다는 국내의 공급사슬망에 한정된 한계가 있음
- 마지막으로 단계별로 물류특성을 분석함으로써, 국내수송, 보관, 국제수송 등이 가지고 있는 특징을 고찰함
- 한국교통연구원 2007년 조사가 미시적인 경로조사라 하면 경기개발연구원의 조사는 수도권을 중심으로 한 거시적인 조사임

#### 마. 대한교통학회(박민영, 2008)

- 2007년 유통경로조사의 내수화물자료를 중심으로 기초통계분석을 수행하고 물적 유통경로 선택모형을 구축하였음
- 또한 구축된 모형이 합리적인지 평가하기 위해 최종모형에 대해 유통경로선택이론을 기초로 가설검증을 수행하고 적중률을 산출함
- 선정된 최종모형의 가설 검증결과, 제조업체는 유통경로선택시 도착지점의 시장특성, 업종 및 품목특성, 경로특성, 기업의 크기 및 경제력 등을 고려하는 것으로 나타남

#### 바. 화물공급사슬망 성과특성 분석연구(한국교통연구원, 2009)

- 화물유통경로선택모형을 개발 및 결과 분석하는 과정으로써 2008년 유통경로조사자료를 이용하여 화물공급사슬망 성과특성에 대한 분석하고 그 활용방안에 대하여 연구를 진행함
- 유통경로조사의 자료를 사용하여 주요 품목의 화물공급사슬망 분석을 행함에 따라 조사의 활용도 측면에 있어서 의미가 있음
- 다항 로짓 모형과 네스티드 로짓 모형을 이용하여 화물유통경로선택모형을 추정하였음

## 사. 기타해외사례

- 스웨덴과 노르웨이에서는 주요 품목에 대하여 유통경로조사를 실시하고 있음
- 주요 화물의 생산지, 경유지, 조달처, 소비지 파악 및 화물의 가치, 운송수단, 빈도 등을 파악
- 조사된 유통경로 조사의 특징을 반영하여 모델 구축이나 화물에 대한 연구에 활용

## 2. 조사품목 검토

### 가. KTDB 화물 품목 검토

- 화물품목의 구분(화물OD품목)분석은 다음과 같음
- 석유정제품은 화물OD에서 코크스, 석유정제품 및 핵연료제품의 품목에 포함되어 있으며, 제조업 통계에서의 종사자수와 해당 원단위를 사용하여 추정하고 있음
- 하지만 석유정제품의 대부분이 파이프라인 운송과 연안운송으로 이루어지는 현실에 비추어 보았을 때, 아직 미흡한 실정임
- 따라서 석유정제품의 유통경로를 조사함으로써 석유정제품이 정유공장에서 주요 저유소로 운송되는 파이프라인 운송, 저유소에서 주유소 및 공장으로 육송되는 과정을 조사함으로써 화물OD의 보완자료 및 정책적 시사점을 도출함
- 현재 폐기물품목은 녹색교통의 현정부의 정책기조에도 불구하고 재생재료가공품에 일부 포함되어 있으며, 도소매업 통계에서 종사자수와 해당 원단위를 사용하여 추정하고 있는 실정임
- 향후 폐기물 기종점에 대한 수요증가 등으로 중요성을 나날이 증가될 것으로 사료되어짐에 따라 폐기물 품목에 대한 유통경로조사를 통하여 폐기물 품목의 OD의 보완자료 작성이 필요함

&lt;표 2-1&gt; 화물품목의 구분(화물OD품목)분석

코드 번호	품목분류	기존시행연구	주품목
1	농산물	농수산물유통공사에서 시행	미곡
2	임산물	농수산물유통공사에서 시행	수실
3	수산물	농림수산식품부에서 수산물유통정보포탈시스템	해조류
4	축산물	농수산물유통공사에서 시행	닭, 소, 돼지
5	석탄광물	-	무연탄
6	석회석광물	-	석회쇄석
7	원유 및 천연가스 채취물	-	-
8	금속광물	2007년 화물유통경로조사에서 시행(철강금속)	-
9	비금속광물	2007년 화물유통경로조사에서 시행(철강금속)	-
10	음식료품	2007년 화물유통경로조사에서 시행(철강금속)	고기류, 쌀, 밀가루 등
11	담배제품	-	-
12	섬유제품	-	-
13	의복 및 모피제품	-	-
14	가죽, 가방, 마구류 및 신발제품	-	-
15	목재 및 나무제품(가구제외)	-	-
16	펄프, 종이 및 종이제품	2008년 화물유통경로조사에서 시행	-
17	출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	-	참고서
18	코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	-	경유
19	화합물 및 화학제품	2008년 화물유통경로조사에서 시행	크실렌
20	고무 및 플라스틱제품	-	승용차 타이어, 플라스틱필름 및 시트
21	비금속광물제품	-	레미콘, LCD용유리
22	제1차 금속산업제품	2007년 화물유통경로조사에서 시행(철강금속)	스테인레스, 중후판 및 열연강판, 철강절단품
23	조립금속제품(기계, 장비제외)	-	육상금속구조물
24	달리분류되지 않은 전기기계, 전기변환장치	-	굴삭 및 토공기계
25	사무, 계산 및 회계용 기계	-	액정모니터
26	달리분류되지 않은 전기기계 및 전기변환장치	-	전력선
27	영상, 음향 및 통신장비	2007년 화물유통경로조사에서 시행(철강금속)	TFT-LCD
28	의료, 정밀, 광학기기 및 시계	-	기타 광학요소 관련품
29	자동차 및 트레일러	2008년 화물유통경로조사에서 시행	경차 및 중소형 승용차(배기량2000cc미만)
30	기타 운송장비	-	탱커(철강제)
31	가구 및 기타	-	운송장비용 의자
32	재생재료가공품	-	철 재생재료
33	기타(컨테이너)	-	컨테이너

- 주: 1. 기존시행연구는 연구기관 위주로 작성  
 2. 주품목은 통계청 최근 자료의 생산량(생산액) 기준으로 선정

## 나. 조사품목 선정

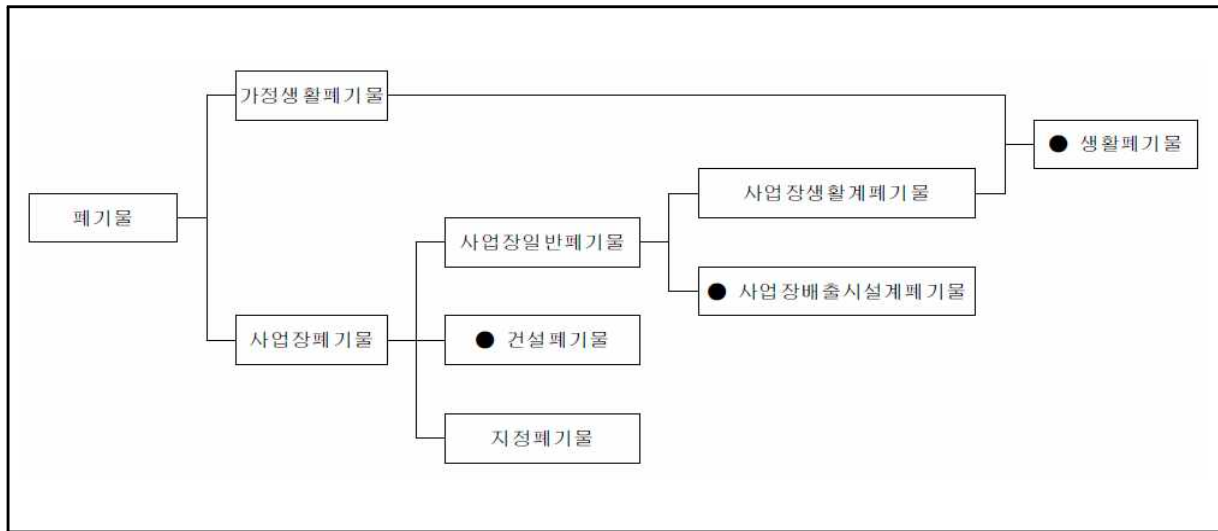
### 1) 폐기물운송

- 최근 이슈화 되고 있는 폐기물은 현재 단계별, 지역별 등의 소단위별로 각각 처리 및 관리되고 있어 유기적 연계성이 결여되어 있음에 따라 통합 회수물류체계 구축을 위한 대안이 필요한 시점임
- 폐기물에 대한 발생량과 처리현황에 대한 조사는 매년 국립환경과학원 등에서 행하여지고 있으나 폐기물이 발생하여 처리되는 과정상의 유통경로에 대한 조사는 미흡한 실정임
- 또한 경제발전에 따른 폐기물배출 사업장의 증가로 인하여 발생량은 매년 증가함에 따라 유통경로에 대한 조사의 필요성도 더불어 증대되고 있음
- 폐기물의 분류는 아래표와 같이 크게 생활폐기물, 사업장배출시설계 폐기물 등의 미지정 폐기물과 지정폐기물로 구분함
- 본 조사에서는 지정 폐기물의 조사의 성격 및 안전성 등을 고려하여 조사에서 제외함

<표 2-2> 조사목적에 따른 폐기물의 분류

대분류	소분류	내용	비고
미지정 폐기물	생활폐기물	가정생활폐기물, 사업장생활계폐기물, 공사장생활계폐기물	조사대상
	사업장배출시설계폐기물	일반사업자 폐기물	
	건설폐기물	건설현장에서 발생하는 폐콘크리트, 폐벽돌 등	
지정폐기물 <sup>1)</sup>		사업장 폐기물 중 폐기, 폐산 등 주변환경을 오염시킬 수 있는 유해한 물질로서 대통령이 정하는 폐기물	조사제외

1) "지정폐기물"이란 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물(醫療廢棄物) 등 인체에 위해(危害)를 줄 수 있는 해로운 물질로서 대통령령으로 정하는 폐기물을 말하고 통상 산업장폐기물에서 지정폐기물은 제외하고 별도로 통계를 작성함



자료 : 2008 전국 폐기물 발생 및 처리현황(한국환경자원공사)

<그림 2-1> 폐기물 분리 및 선정

## 2) 파이프라인 운송

- 파이프라인 운송은 연간 1억톤이상의 운송규모를 가진 것으로 집계는 되었으나 정확한 유통경로에 대한 규명이 부족함
- 또한 도로-철도로 치우친 인터모달연구에 있어서 파이프-도로운송에 대한 조사로 정책적 시사점을 도출

## 3) 컨테이너 운송

- 화물운송의 중요한 운송용기의 컨테이너의 운송에 대한 실지적이고 계량적인 연구가 부족함
- 특히 컨테이너의 인터모달시 유통경로가 구분되지 않아 국가 중요정책수립시 정확한 데이터를 제공하지 못함

## 제2절 폐기물 조사사례 및 현황

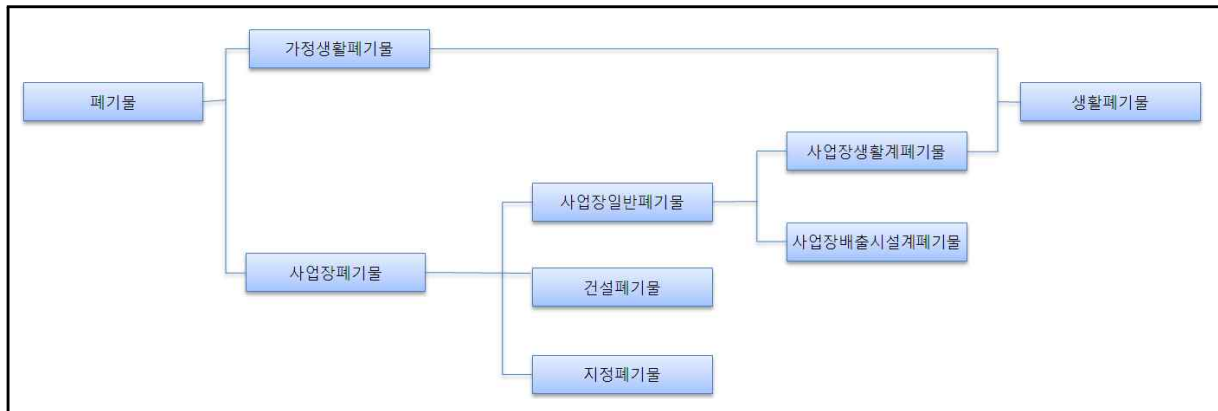
### 1. 폐기물 품목의 현황

#### 가. 폐기물 정의 및 개요

- 일반폐기물은 생활폐기물과 사업장폐기물로 세분하고, 지정폐기물은 따로 분리됨
- 사업장폐기물은 배출시설을 설치·운영하는 사업장에서 발생하는 폐기물을 의미하며 생활폐기물은 사업장폐기물 이외의 폐기물을 말함
- 지정폐기물은 폐기물의 위치나 목적이 위험하여 분리되는 쓰레기를 말함(주사기, 방사능물질 등)
- 폐기물 분류 및 정의는 다음과 같음

<표 2-3> 폐기물 구분 및 종류

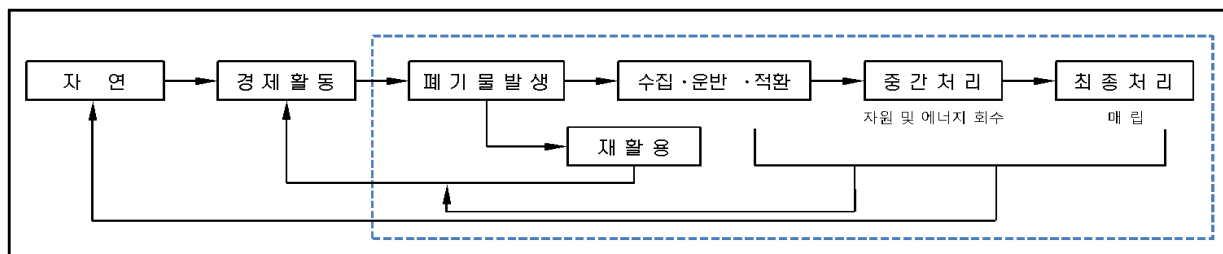
구분		내용
미지정 폐기물	생활 폐기물	가정생활폐기물 : 단독, 공동주택 등에서 배출되는 폐기물 사업장생활계폐기물 : 제조업(배출시설계폐기물 외) 및 비제조업에서 배출되는 폐기물 공사장생활계폐기물
	사업장 배출시설계 폐기물	대기환경, 수질환경 등 배출시설을 설치한 사업장의 제조공정 등에서 배출되는 폐기물
	건설폐기물	건설공사로 인한 공사착공시부터 완공시까지 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 폐기물(폐콘크리트, 폐벽돌 등)
지정폐기물		사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물 등 인체에 위해를 줄 수 있는 해로운 물질로서 대통령령으로 정하는 폐기물



&lt;그림 2-2&gt; 폐기물 분류체계

### 나. 폐기물 유통 경로 현황

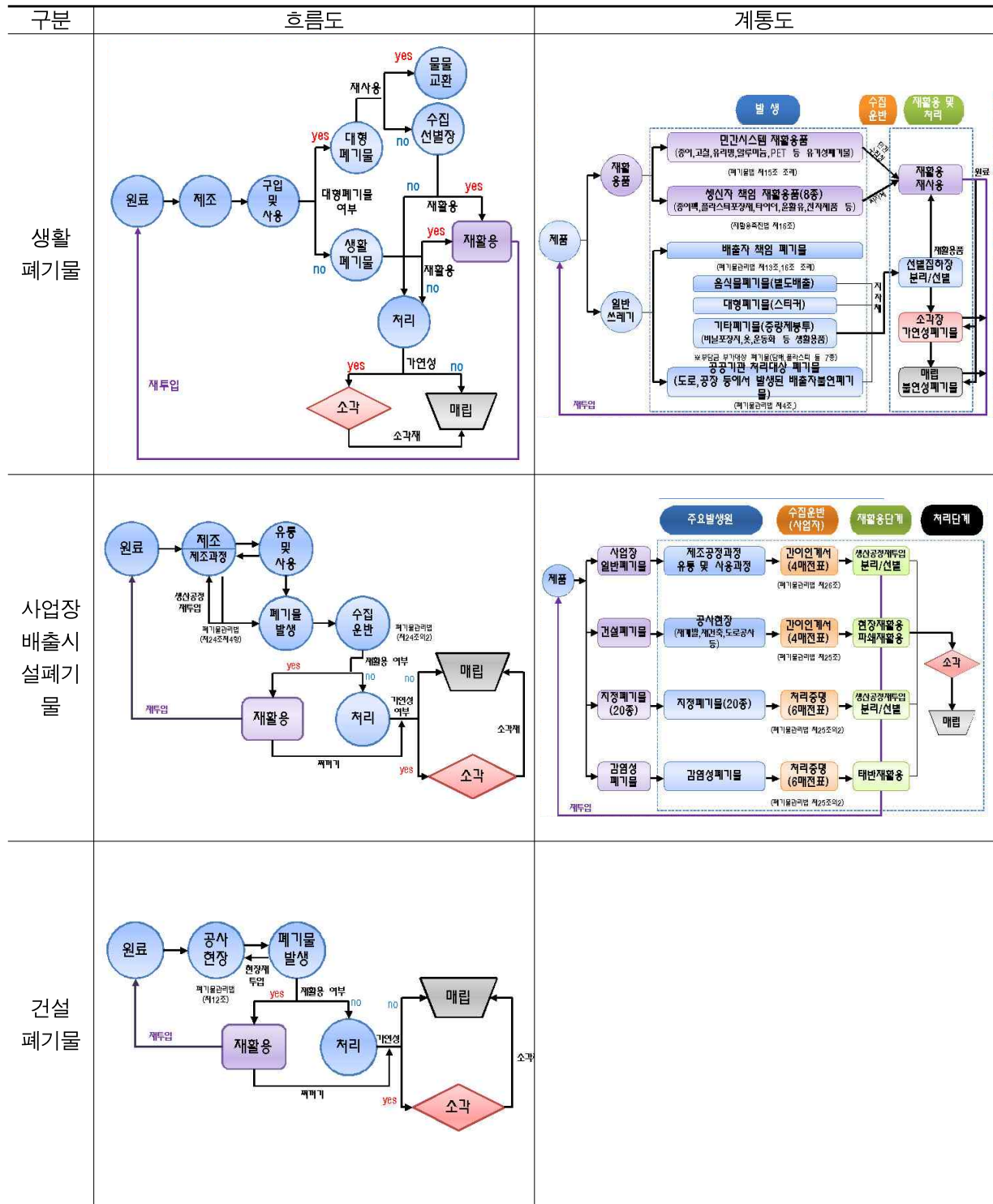
- 폐기물 유통경로는 폐기물이 발생하여 수집, 운반, 적환 후 중간처리과정을 거쳐 최종 처리 단계까지의 경로를 포함하며 경로절차는 아래 그림과 같음



&lt;그림 2-3&gt; 폐기물 유통경로

- 폐기물의 성격 및 특성에 따라 유통경로 및 처리절차가 다르게 나타남

<표 2-4> 폐기물의 흐름 및 계통도



자료: 환경부(2009)



## 다. 조사품목별 현황분석

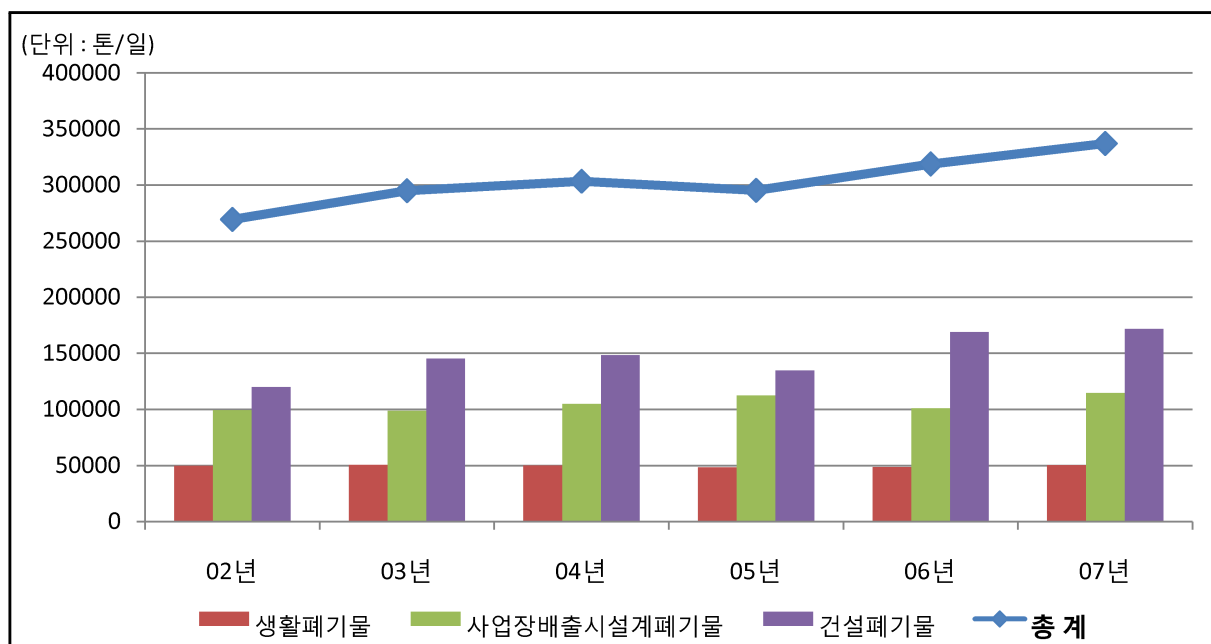
## 1) 폐기물 발생 현황

- 폐기물의 연도별 발생량 추이를 보면 2005년을 제외하고 매년 전년대비 증가한 것으로 분석됨
- 사업장 배출시설계폐기물의 발생량이 2007년 가장 높은 증가율을 보임
- 07년은 일평균 337,158톤의 발생함으로써, 연간 123,062,670톤이 발생함

&lt;표 2-5&gt; 폐기물 연도별 현황

단위: 톤/일

구 분		02년	03년	04년	05년	06년	07년
총계	발생량	269,548	295,047	303,514	295,426	318,928	337,158
	전년대비 증감율	6.6%	9.5%	2.9%	-2.7%	7.9%	5.7%
생활 폐기물	발생량	49,902	50,736	50,007	48,398	48,844	50,346
	전년대비 증감율	2.9%	1.7%	-1.4%	-3.2%	0.9%	3.1%
사업장 배출시설계 폐기물	발생량	99,505	98,891	105,018	112,419	101,099	114,807
	전년대비 증감율	3.8%	-0.6%	6.2%	7.0%	-10.1%	13.6%
건설 폐기물	발생량	120,141	145,420	148,489	134,906	168,985	172,005
	전년대비 증감율	10.7%	21.0%	2.1%	-9.2%	30.4%	1.8%



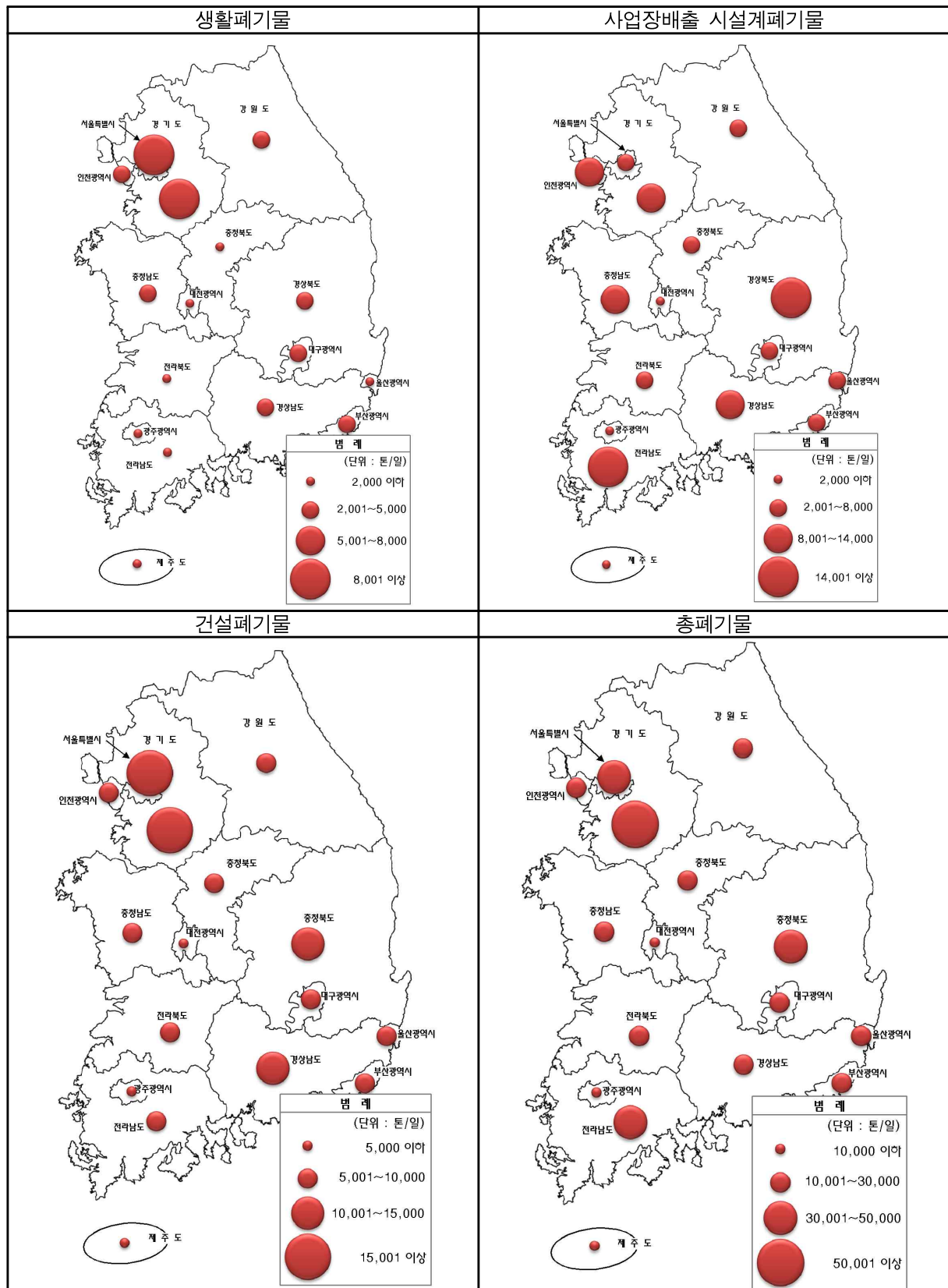
&lt;그림 2-4&gt; 폐기물의 연도별 발생량 추이

- 지역별 폐기물 발생량은 대체로 서울과 경기지역이 가장 많은 비중을 차지하며, 사업장 배출시설계폐기물의 경우 경북지역이 가장 많은 것으로 나타남

&lt;표 2-6&gt; 폐기물 지역별 현황

단위: 톤/일

구분	생활폐기물		사업장 배출시설계 폐기물	건설 폐기물	총 폐기물
	가정	사업장			
합계	42570.8	7,775.5	114,807.0	172,005.0	337,158.3
서울	9964.0	1,561.4	2,007.3	30,670.6	44,203.3
부산	2769.7	793.4	3,137.1	9,457.8	16,158
대구	2077.5	557.9	2,277.7	-	4,913.1
인천	1695.5	573.9	8,345.9	8,720.0	19,335.3
광주	1302.1	147.3	589.9	3,484.2	5,523.5
대전	1230.0	265.0	1,148.3	3,808.5	6,451.8
울산	994.6	103.3	5,650.6	5,315.2	12,063.7
경기	8373.6	1,416.4	11,924.6	38,586.5	60,301.1
강원	1746.7	527.6	3,781.7	8,240.6	14,296.6
충북	1520.6	176.3	3,259.1	6,273.0	11,229
충남	1853.3	426.1	13,119.8	9,128.8	24,528
전북	1565.8	165.9	6,267.4	8,291.7	1,6290.8
전남	1496.7	433.7	21,986.1	7,273.6	31,190.1
경북	2455.0	221.7	22,465.2	11,997.4	37,139.3
경남	2973.7	362.6	8,573.3	12,434.8	24,344.4
제주	551.9	43.0	272.9	1,512.2	2,380



&lt;그림 2-5&gt; 지역별 폐기물 발생현황

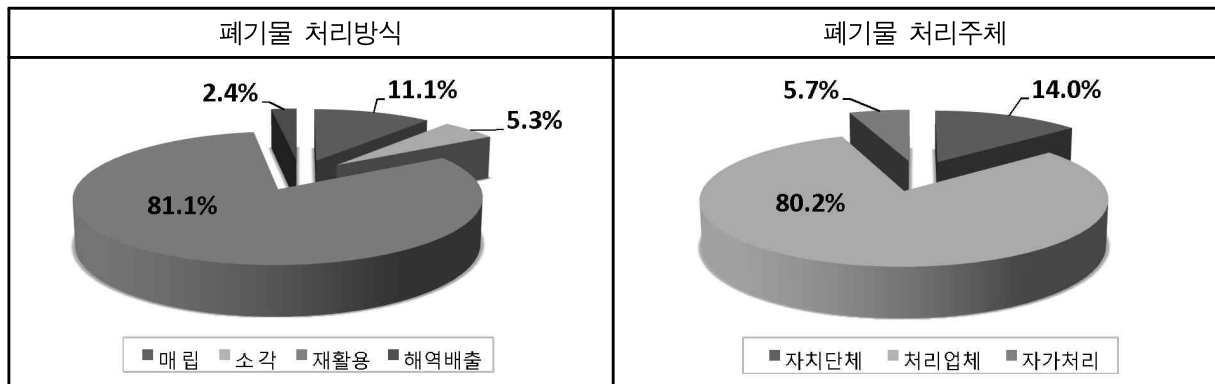
## 2) 폐기물 처리 현황

- 폐기물 처리는 매립, 소각, 재활용, 해역배출 등의 방식이 있으며 재활용을 통한 처리 방식이 가장 많이 이루어지고 있음
- 처리주체별로는 자치단체, 처리업체, 자가처리 등이 있으며 처리업체를 통한 폐기물 처리의 비중이 80.2%로 가장 높음

<표 2-7> 폐기물 처리현황

단위: 톤

구 분		총계	매 립	소 각	재활용	해역배출
총 폐기물	총계	337,158	37,554	17,957	273,561	8,086
	자치단체	47,288	13,855	6,995	26,350	88
	처리업체	270,508	16,662	8,153	237,793	7,900
	자가처리	19,362	7,037	2,809	9,418	98
생활폐기물	소계	50,346	11,883	9,348	29,116	-
	자치단체	26,784	8,865	6,658	11,262	-
	처리업체	22,907	2,989	2,641	17,276	-
	자가처리	655	29	49	578	-
사업장 배출시설계 폐기물	소계	114,807	22,503	7,478	76,741	8,086
	자치단체	18,541	3,043	322	15,088	88
	처리업체	82,601	12,453	4,407	57,841	7,900
	자가처리	13,666	7,007	2,749	3,811	98
건설폐기물	소계	172,005	3,169	1,131	167,705	-
	자치단체	1,963	1,948	16	-	-
	처리업체	165,001	1,220	1,105	162,676	-
	자가처리	5,041	1	11	5,029	-

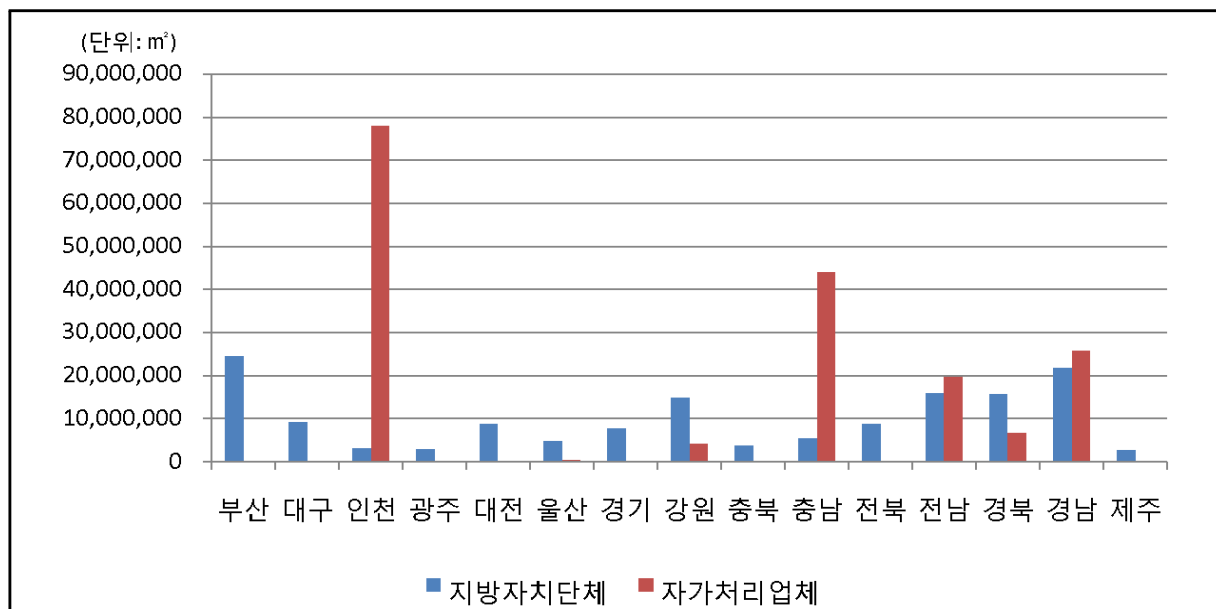


<그림 2-6> 지역별 폐기물 발생현황

- 폐기물처리방식 중 매립방식은 지방자치단체와 자가처리업체를 통해 이루어지는데 매립용량은 지방자치단체의 경우 부산지역이, 자가처리업체의 경우 인천지역이 가장 큰 것으로 나타남

<표 2-8> 폐기물 매립시설 현황

구분	지방자치단체		자가처리업체	
	매립지(개소)	총매립용량(㎡)	매립지(개소)	총매립용량(㎡)
합계	238	150,157,492	43	179,429,318
부산	1	24,494,000	-	-
대구	1	9,224,941	-	-
인천	5	3,219,068	1	78,040,000
광주	2	2,924,905	-	-
대전	1	8,762,000	1	14,399
울산	2	4,904,750	3	425,846
경기	10	7,737,446	-	-
강원	29	14,864,726	3	4,262,904
충북	12	3,673,873	2	98,091
충남	19	5,483,325	8	44,024,634
전북	15	8,746,129	4	188,935
전남	52	15,940,602	8	19,816,632
경북	50	15,683,949	5	6,648,674
경남	29	21,828,865	8	25,909,203
제주	10	2,668,913	-	-

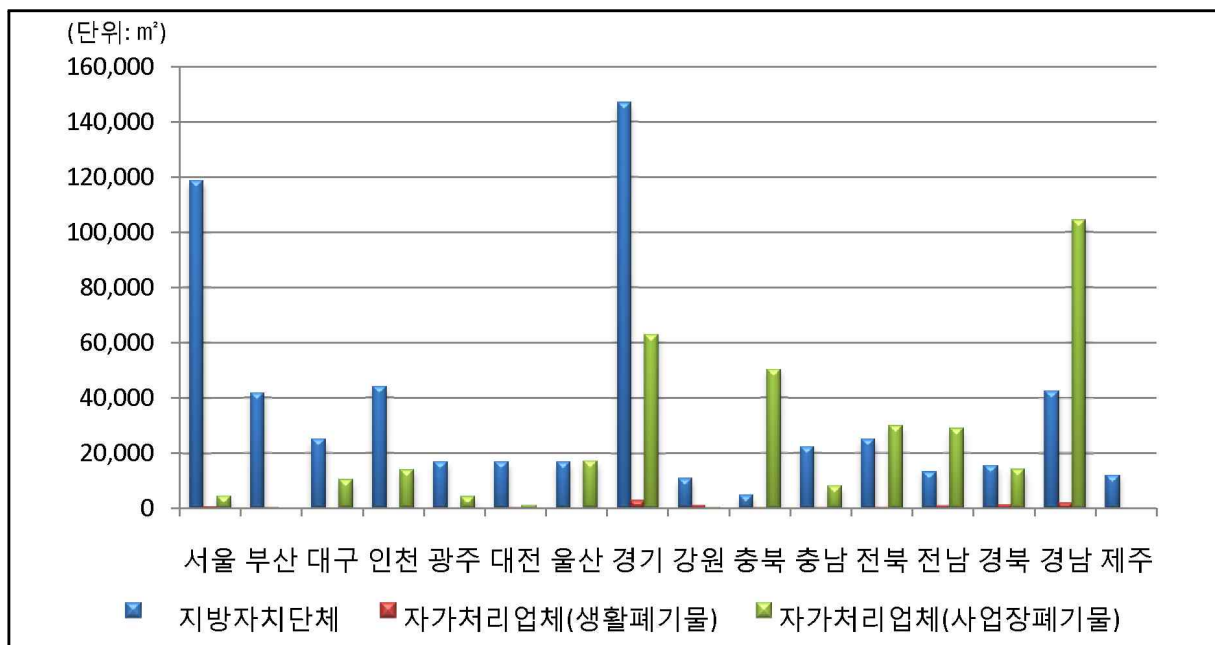


<그림 2-7> 폐기물 매립용량

- 폐기물처리방식 중 소각의 경우 지방자치단체와 생활폐기물 자가처리업체는 경기지역이, 사업장폐기물 자가처리업체는 경남지역이 가장 큰 시설용량을 나타냄

<표 2-9> 폐기물 소각시설 현황

구분	지방자치단체		자가처리업체			
			생활 폐기물		사업장 폐기물	
	시설수 (개소)	시설용량 (Kg/시간)	업체수 (개소)	시설용량 (Kg/시간)	업체수 (개소)	시설용량 (Kg/시간)
합계	180	572,003	96	10,225	1,016	348,993
서울	4	118,750	1	575	-	-
부산	3	41,665	4	255	58	4,345
대구	1	25,000	1	30	19	10,263
인천	11	44,039	1	80	77	13,965
광주	1	16,666	-	-	7	4,075
대전	2	16,666	2	170	8	1,080
울산	1	16,667	1	30	3	16,945
경기	21	146,915	15	2,840	392	62,831
강원	12	10,438	4	995	3	370
충북	7	4,766	4	255	65	50,212
충남	12	22,242	4	340	87	7,994
전북	3	25,098	5	475	17	29,755
전남	45	13,281	14	920	38	28,787
경북	33	15,573	19	1,300	68	14,151
경남	17	42,298	21	1,960	174	104,220
제주	7	11,939	-	-	-	-

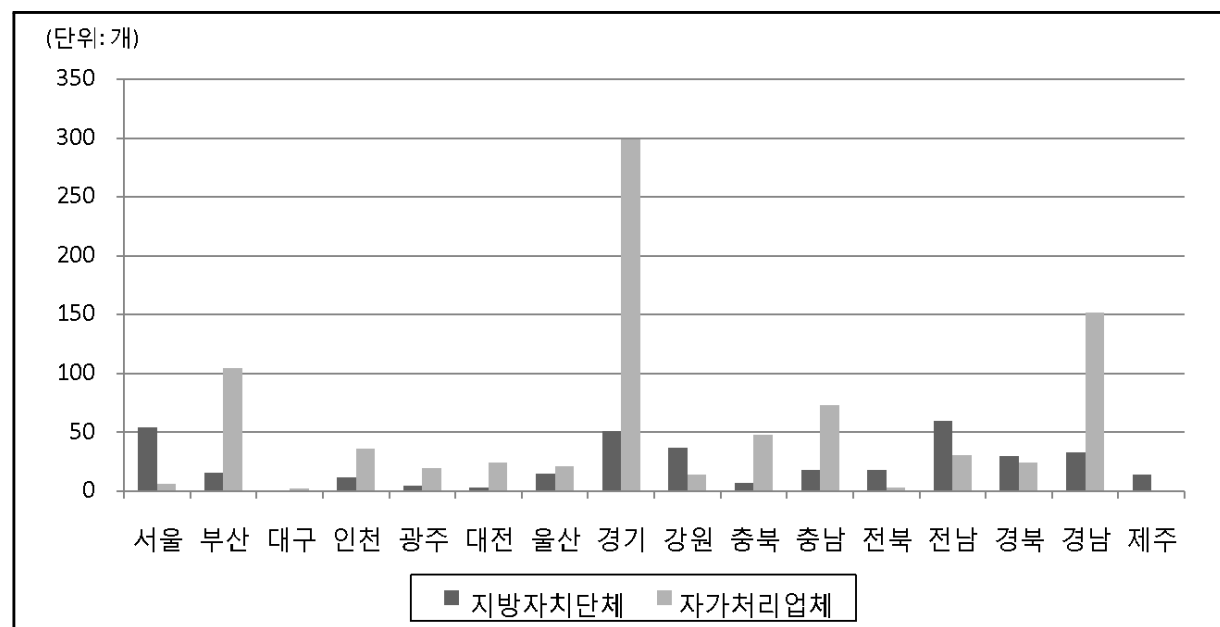


<그림 2-8> 폐기물 소각시설 용량

- 폐기물처리방식 중 매립과 소각 외 기타 시설의 경우 지방자치단체는 서울지역이 129개로 가장 많고, 자가처리업체는 경기지역이 299개로 가장 많음

<표 2-10> 기타시설(압축, 파쇄, 건조, 연료화시설 등) 현황

구분	지방자치단체		자가처리업체	
	소재지(개소)	시설수(개)	업체(개소)	시설수(개)
합계	374	632	454	858
서울	54	129	4	6
부산	16	37	16	105
대구	1	2	2	2
인천	12	13	22	36
광주	5	8	12	20
대전	3	3	11	24
울산	15	16	17	21
경기	51	90	151	299
강원	37	49	14	14
충북	7	10	30	48
충남	18	27	54	73
전북	18	35	3	3
전남	60	78	27	31
경북	30	39	17	24
경남	33	80	74	152
제주	14	16	-	-



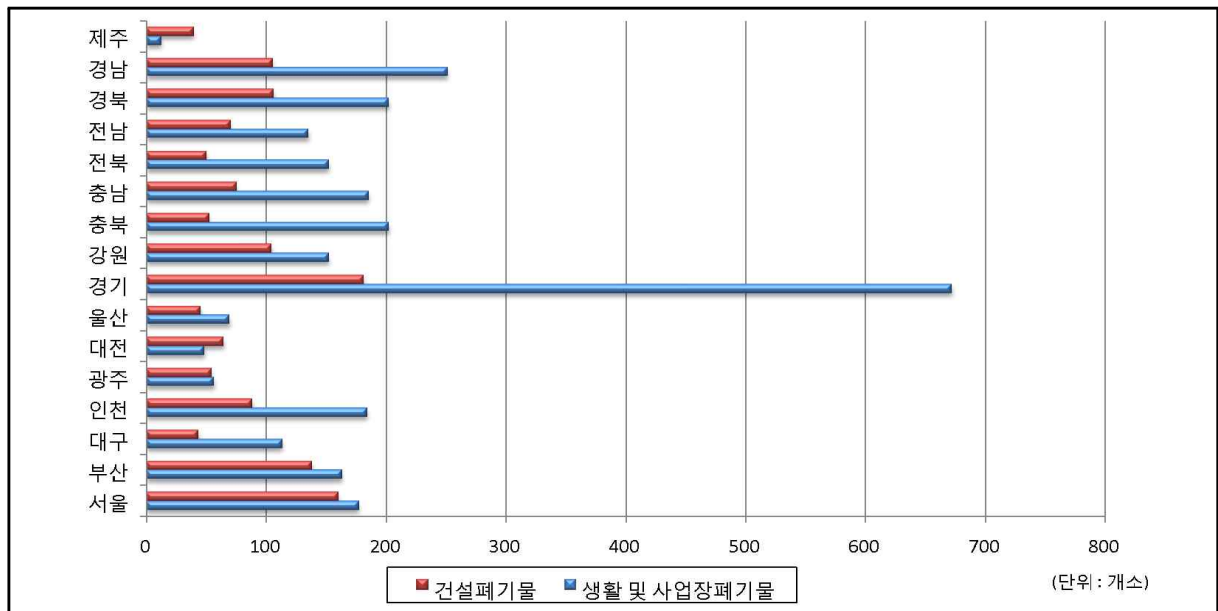
<그림 2-9> 기타 폐기물처리시설 현황

### 3) 폐기물처리업체 및 처리현황

- 폐기물수집 및 운반업체의 지역별 현황을 보면 생활 및 사업장 폐기물과 건설폐기물 모두 경기지역의 업체수가 가장 많은 것으로 나타남

<표 2-11> 수집·운반업체 현황

구분	생활 및 사업장 폐기물		건설폐기물	
	업체수(개소)	차량(대)	업체수(개소)	차량(대)
합계	2,773	24,938	1,389	11,540
서울	177	1,444	160	3,218
부산	163	1,037	138	654
대구	113	640	43	256
인천	184	1,624	88	714
광주	56	436	54	320
대전	48	219	64	414
울산	69	458	45	203
경기	672	3,431	181	1,650
강원	152	779	104	1,105
충북	202	757	52	412
충남	185	617	75	514
전북	152	639	50	367
전남	135	636	70	423
경북	202	1,015	106	500
경남	251	1,303	105	569
제주	12	43	39	221



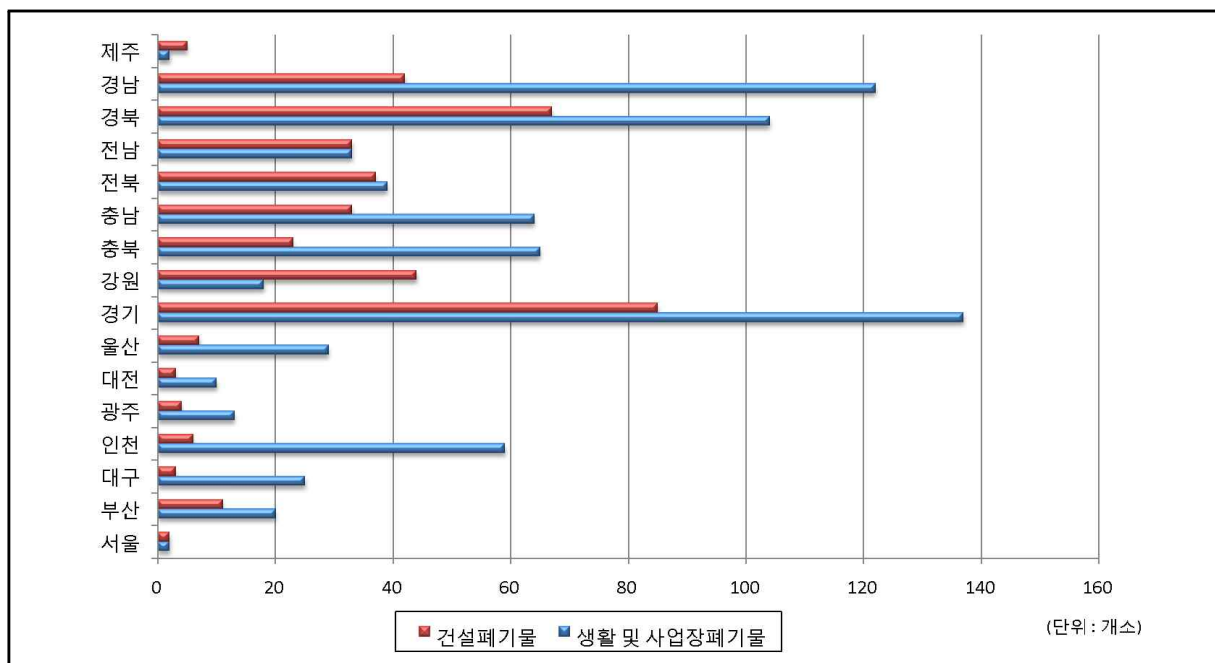
<그림 2-10> 수집·운반업체 현황



- 폐기물 중간처리업체의 지역별 현황을 보면 생활 및 사업장 폐기물과 건설폐기물 모두 경기지역의 업체수가 가장 많은 것으로 나타남

<표 2-12> 중간처리업체 현황

구분	생활 및 사업장 폐기물		건설폐기물	
	업체수	2007처리량(톤)	업체수	2007처리량(톤)
합계	722	10,006,951	420	65,945,468
서울	2	10,820	2	608,914
부산	20	205,973	11	2,095,585
대구	25	44,827	3	404,875
인천	59	747,686	6	5,239,425
광주	13	121,861	4	526,253
대전	10	41,005	3	190,392
울산	29	425,006	7	1,574,241
경기	137	1,867,645	85	24,474,656
강원	18	184,858	44	3,663,641
충북	65	604,396	23	3,117,154
충남	64	785,797	33	5,020,247
전북	39	366,443	37	3,003,511
전남	33	796,258	33	2,840,327
경북	104	3,029,891	67	6,377,661
경남	122	980,264	42	6,221,540
제주	2	194	5	587,046

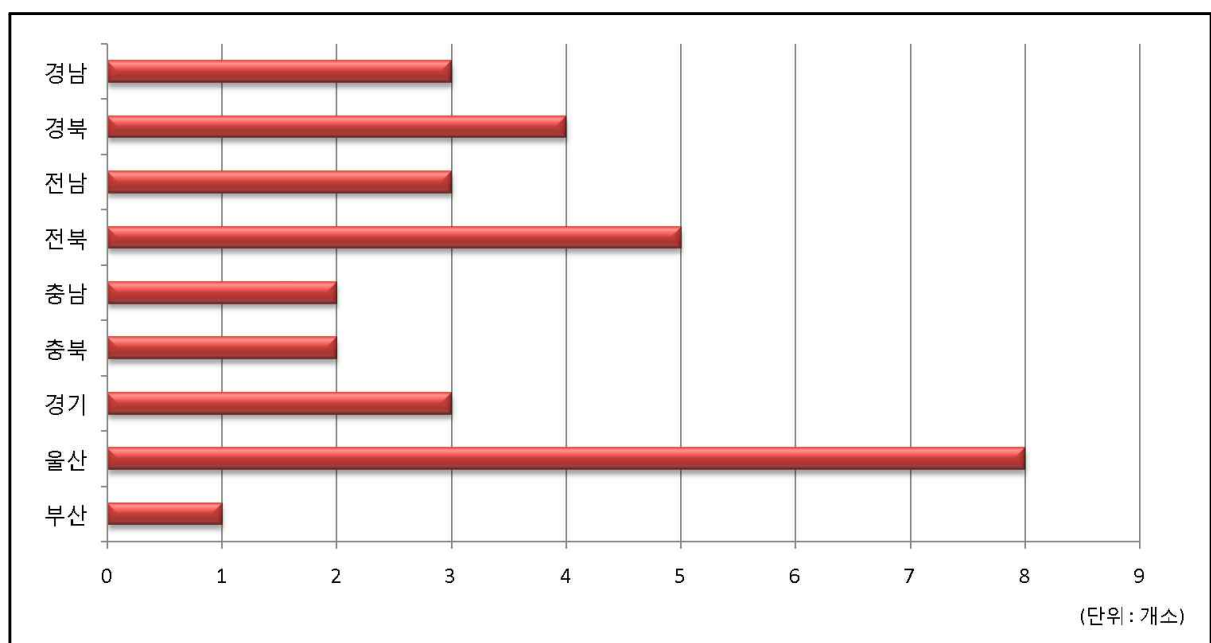


<그림 2-11> 중간처리업체 현황

- 폐기물 최종처리업체의 지역별 현황을 보면 울산지역의 업체수가 8개소로 가장 많은 것으로 나타남

<표 2-13> 최종처리업체 현황

구분	업체수(개소)	2007년 매립량(톤)
합 계	31	2,990,910
부산	1	139,405
울산	8	452,018
경기	3	395,554
충북	2	412,826
충남	2	490,325
전북	5	303,114
전남	3	254,277
경북	4	398,894
경남	3	144,498



<그림 2-12> 최종처리업체 업체수 현황

## 2. 폐기물 품목의 기존연구 및 조사

### 가. 건설폐기물 분리배출 및 발생원단위 산정 등에 관한 연구(환경정책평가연구원, 2004)

- 현재까지의 건설폐기물의 처리는 단순한 중간처리과정을 거쳐 성토 · 복토용의 저부가가치를 가진 재활용 자재로 사용되는 것이 대부분을 차지하고 있으며, 구조용 골재와 같은 고부가가치의 재활용 건설자재로는 사용되지 못함
- 건설폐기물의 재활용을 촉진하기 위해서는 건설현장에서 발생하는 폐기물에 대한 보다 적절한 관리가 선행되어야함
- 하지만 우리나라의 경우 건설현장 안전관리에 대해서는 정확하고 세부적인 기준이 마련되어 있는 반면에 건설현장 환경관리에 대해서는 현장에서 발생할 수 있는 모든 환경관련 문제들을 적절하게 관리할 수 있는 기준이 매우 미흡한 것이 현실임
- 이러한 문제를 해결하기 위한 현실적인 기준을 제시하고, 분리배출을 위해 반드시 선행되어야 할 사항을 검토·제시하기 위해 우선 기존의 연구에서 단순하게 종류를 나열했던 건설폐기물의 종류를 현장분리배출을 위해 적용가능한 수준에서 재분류 및 정의함
- 이러한 분류를 기준으로 한 발생원단위 자료를 제시하며, 현장 분리배출을 위해 추가적으로 공사비에 반영되어야 하는 각종 비용들을 검토한 후 직접공사비에 계상될 수 있는 근거를 마련하는 최적의 방안을 제시함
- 마지막으로 현장분리배출을 하기 위한 필수 사항인 단계별 해체공사 및 분리배출을 고려한 현장 야적 방법에 대한 기준을 제시함

### 나. 건설폐기물 재활용 촉진을 위한 체계개선 연구(서울시정개발연구원, 2005)

- 건설폐기물 처리상의 문제점을 개선하여 전반적인 재활용촉진 체계를 마련하고자 함
- 서울시의 건설폐기물 발생 및 재활용 현황, 업무처리현황, 처리여건 등을 분석함
- 건설폐기물 처리단계별 재활용 촉진을 위한 조건을 도출하고, 이의 문제점을 개선 대책을 마련코자 하였음
- 주요 연구 결과를 살펴보면 아래와 같음
  - 건설폐기물 발생 및 처리 실태

- 건설폐기물 처리 및 재활용 여건
- 건설폐기물 관련 업무처리 현황
- 서울시 재활용 건설자재 활용 현황진단
- 해외사례
- 정책건의는 다음과 같음
  - 건설폐기물의 재활용에 대한 필요성 인식
  - 발생현장의 재활용 증대 방안
  - 중간처리 단계의 재활용 증대 방안
  - 순환골재 수요촉진 방안
  - 보고체계의 개선방안
  - 유통정보시스템의 구축운영
  - 건설폐기물 재활용촉진을 위한 서울시 중점사업

#### 다. 폐기물 통계조사 개선방안(경기개발연구원, 2007)

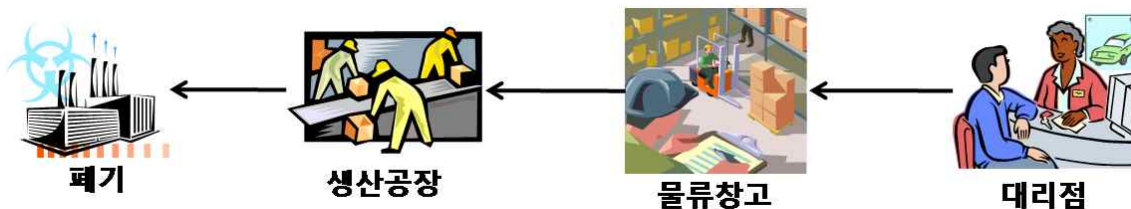
- 5년 주기의 ‘폐기물통계조사’와 1년 단위의 ‘전국 폐기물 발생 및 처리현황’이 조사 발간되어 폐기물처리계획, 폐기물처리시설의 설치 등 주요 폐기물 관련 사업의 기본 통계로 활용되고 있음
- 그러나 국내의 폐기물 발생 및 처리 통계는 처리시설 중심의 수집량 산정 보다는 발생량 추정에 의한 방식으로 통계가 작성되고 있어서 통계의 부정확성 및 연간 변동의 원인으로 작용함
- 현실적으로 대부분의 시·군이 자체적인 폐기물통계조사 없이 행정자료를 기초로 폐기물 관리계획을 수립하거나 폐기물관리지표로 사용함
- 폐기물통계조사뿐만 아니라, 전국 폐기물발생 및 처리현황(통계연보) 또한 현실적으로 폐기물 배출자 및 처리자가 행정기관에 제출하는 자료에 근거하여 작성되고 있어 정확한 연도별 폐기물 발생량을 산출함에 한계가 있으며 이러한 이유로 실제 배출량과 처리량의 차이가 발생함
- 따라서 폐기물 발생량 및 처리현황에 대한 통계의 정확성 및 신뢰성 확보를 위한 통계조사방법에 대한 개선이 필요하며 현재 제3차 폐기물 통계조사 실시의 진행에 따른

폐기물 통계의 DB구축을 위한 전산화 및 교육의 활성화 방안이 필요를 제시함

- 경기도의 시·군별 폐기물통계조사에 대한 현황 및 문제점을 조사하여 경기도 폐기물 통계조사의 추진방법 및 개선방안을 제시함

#### 라. 2008년 화물유통경로조사(한국교통연구원, 2008)

- 조사표 후반부문에 회수물류(Remove Logistics)에 대한 예비조사(Pilot Survey)의 개념으로 석유화학<sup>2)</sup>품목의 기업들의 역물류의 실태에 대하여 조사를 시행하였음
- 조사결과 석유화학 품목의 회수물류 흐름도를 살펴보면 전국 ‘대리점’으로부터 제품을 물류 창고로 회수하고, 회수된 제품을 다시 생산 공장으로 보내어 짐
- 생산 공장에 보내진 제품은 공장에서 모두 폐기처분하거나 폐기처분 전문 업체에 보내짐
- 석유화학 품목의 회수물류는 재생산을 위한 것이 아닌 폐기처분을 하기 위한 것으로 궁극적으로는 회수물류에 포함되지 않는 것으로 볼 수 있음



<그림 2-13> 석유화학 품목의 회수물류 흐름도

#### 마. 폐기물통계조사(국립환경과학원, 2008)

- 폐기물 통계조사는 작성주기가 5년으로 1차는 1996~1997년, 2차는 2001~2002년, 3차는 2006~2007년에 이루어짐
- 전국폐기물 발생 및 처리실태를 종합적으로 파악하여 폐기물관리 정책수립을 위한 기초자료로 활용을 목적으로 함
- 전국 가정 및 시설을 포함한 사업장 등 모든 폐기물 발생원을 대상으로 하는 전수조사임
- 폐기물 통계조사의 분류체계는 다음과 같음

2) 석유정제화학이 아닌 석유화합물 및 화학제품에 해당됨

&lt;표 2-14&gt; 전국폐기물 통계조사의 조사대상 폐기물 분류체계

대분류	소분류	내용
생활폐기물	가정생활폐기물	- 단독, 공동주택 등에서 배출되는 생활폐기물
	사업장생활계폐기물	- 제조업의 배출시설계폐기물을 제외한 모든 폐기물 - 비제조업(시장, 상가 등)에서 배출되는 폐기물
사업장폐기물	사업장배출시설폐기물	- 대기환경, 수질환경 등 배출시설을 설치한 사업장의 제조공정 등에서 배출되는 폐기물(오니류, 폐금속류 등)
	건설폐기물	- 건설공사로 인하여 공사를 착공하는 때부터 완료하는 때까지 건설현장에서 발생되는 5톤 이상의 폐기물(폐콘크리트 등)
	지정폐기물	- 사업장폐기물 중 폐유, 폐산 등 폐기물 - 인체적출물 및 감염의 우려가 있는 폐기물

자료: 제3차 전국폐기물통계조사, 국립환경과학원

- 도시형태별 폐기물의 발생특성을 분석하기 위해 4개 집중조사지역을 선정하였고, 기타 지역을 지역별로 구분하여 추가로 조사하였음
- 집중조사지역은 특별시, 광역시, 중소도시, 농어촌의 4개층에서 각층을 대표하는 지역1개씩을 선정함

&lt;표 2-15&gt; 전국폐기물 통계조사의 조사대상

구분	내용
특별시	서울시의 모든 구(25개구)
광역시	광역시 내의 모든 구(44구)
중소도시	도내의 모든 시(77시)
농어촌(읍·면)	광역시 또는 도내의 바다를 면한 군(88군)

자료: 제3차 전국폐기물통계조사, 국립환경과학원

- 폐기물 통계조사 주요 분석 결과를 살펴보면 아래와 같음
  - 제2차 전국폐기물통계조사(2001) 및 전국폐기물발생 및 처리현황(연보)과의 비교를 하였음
  - 도시규모별 발생원단위를 추정하였음
  - 폐기물의 발생 및 처리현황을 조사분석하였음
  - 재활용품 처리경로 분석을 통하여 5대 재활용품(종이류, 철스크랩류, 플라스틱류, 유리류, 금속캔류)의 처리경로를 조사하였음
- 마지막으로 아래와 같은 정책개선 방안을 제시함

- 연보의 문제점을 개선하여 폐기물통계의 신뢰성 제고
- 시스템사용 확대를 통한 사업장폐기물 작성체계 개선
- 그밖에 4차 전국폐기물 통계조사를 위한 개선사항과 활용방안에 대하여 언급함

#### 바. 생활폐기물 수집·운반·처리 대행제도 개선방안 연구(환경부, 2008)

- 생활폐기물 수집·운반·처리 대행제도의 현황 및 문제점을 살펴보고 제도적 개선방안을 제시함
- 공공서비스의 민간위탁의 이론적 배경을 살펴보고 국내 및 외국의 생활폐기물 수집·운반·처리현황에 대하여 문헌연구를 통하여 비교분석을 하였음

#### 사. 자원순환계획체계마련보고서(환경부, 2008)

- 주요 연구내용으로는 자원순환에 관한 외국 및 국내 법률·제도 조사와 자원순환의 기본개념, 정책목표 및 추진과제 설정, 자원순환기본계획 구성체계 및 수립방안 마련
- 주요 국가의 자원순환 정책으로써 EU, 독일, 영국, 미국, 일본, 뉴질랜드, 중국의 폐기물정책의 개요, 관련법령, 폐기물의 분류 등에 대하여 문헌연구를 하였음
- 위의 사례와 비교하여 국내의 자원순환 정책을 비교분석하였음
- 환경부, 지식경제부, 부처통합형의 자원순환정책에서 기본정책, 정책추이 등을 살펴봄
- 자원순환기본계획 수립을 위한 체계마련 방안으로써, 자원순환의 기본개념을 정립하고
- 환경분야 자원순환기본계획을 수립함
- 자원순환기본계획을 수립할 필요성이 증대됨에 따라 자원순환기본계획의 체계를 마련하기 위하여 자원순환 기본 개념 및 정도 평가시 국제적인 호환성을 고려하여 계획해야함
- 또한 환경분야 자원순환기본계획에서는 자원순환을 위한 인프라 구축, 자원효율적인 생산·유통·소비, 원자재 확보를 위한 물질 재활용, 폐자원 등을 이용한 에너지 회수, 오염방지를 위한 처리 선진화를 집중하여 설정하여야함

아. 올바로시스템-폐기물적법처리시스템(한국환경공단, 2008)

- 2008년 8월부터 모든 사업장 폐기물의 발생에서부터 최종처리까지 전자인계서 사용의 의무화를 통해 사업장 폐기물을 관리하고 있는 프로그램
- 모든 폐기물을 적법하고 효율적으로 처리하는 가장 이상적인 척도·기준(Barometer)이 되는 폐기물종합 관리시스템을 의미함
- 올바로 시스템의 주요 내용은 아래와 같음
  - 전자인계서 작성
  - 실적보고서 작성 및 제출
  - 인·허가 서류 신청 및 발급
  - 폐기물 통계정보 분석 및 생성
  - 지리정보시스템
  - 폐기물 통계정보 분석 및 생성

자. 순환형 자원활용을 위한 회수 물류체계 구축방안(한국교통연구원, 2009)

- 자원의 효율적 재사용, 재활용, 재생산 사회 구축을 위한 자원 순환형 회수 물류체계 구축을 위한 개선방안 제시
- 폐기물 발생 및 재활용 현황을 발생원별, 지역별, 품목별 등으로 구분하여 제시함
- 폐기물 수집, 운반, 처리 등의 업체현황을 제시하고 회수물류체계를 분석하였음
- 회수물류체계 개선을 위한 개선방안
  - 통합회수물류시스템 구축
  - 광역회수물류단지(가칭) 조성
  - 회수물류관리공단(가칭) 설치
  - 회수물류체계 조성을 위한 기반기술 연구개발
  - 제도적 개선



### 차. 전국 폐기물 발생 및 처리현황(국립환경과학원, 2010)

- 매년 전년도 전국 폐기물 발생 및 처리현황을 통계조사하여 발간함
- 전국 생활·사업장폐기물 발생량 및 처리현황을 조사하여 폐기물의 종류별, 행정구역별 발생량과 처리방법별 처리량을 파악함
- 생활폐기물 및 사업장폐기물의 처리시설, 수집운반업체, 중간처리업체 등을 조사하여 처리업체 및 처리시설 현황 파악함
- 생활폐기물을 관리하기 위한 시·도 및 지방자치단체의 예산 현황을 파악함
- 주요 내용을 살펴보면 아래와 같음
  - 폐기물 발생현황 추이
  - 지역별 폐기물 발생량 분석
  - 폐기물 종류별 발생현황 분석
  - 폐기물 성상 변화추이 분석
  - 폐기물 처리현황
  - 폐기물 처리주체별 처리현황
  - 폐기물 처리관련 시설·장비현황
  - 폐기물 처리업체 현황

### 제3절 파이프라인 운송 조사사례 및 현황 분석

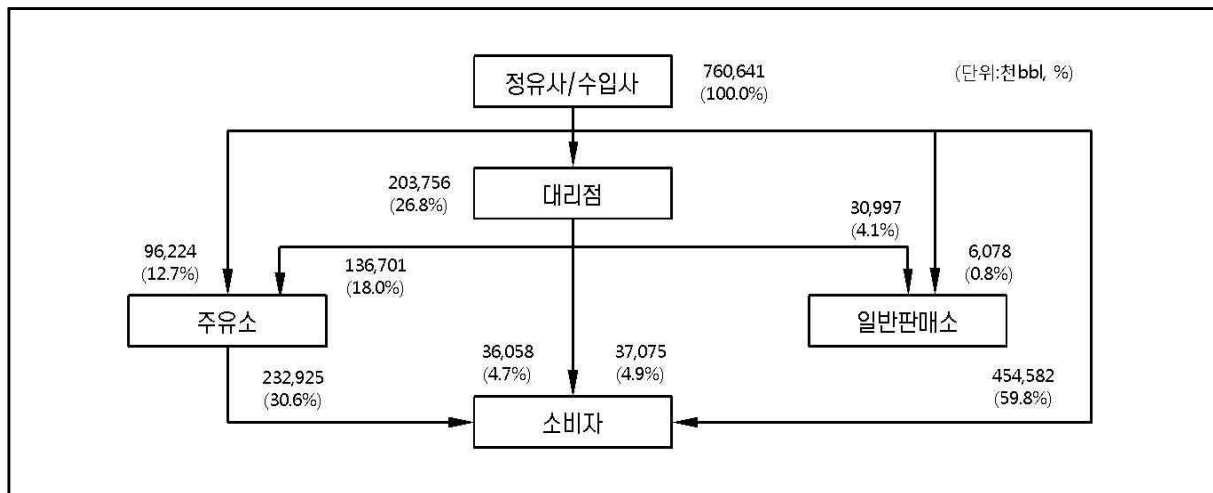
#### 1. 파이프라인 운송의 현황

##### 가. 파이프라인 운송의 정의 및 개요

- 도로, 철도의 교통용량이 한계에 다다른 상황에서 액체 및 기체연료를 다른 운송수단으로 전환시키는 것은 국가적으로 큰 이득, 운송개선을 위하여 매우 중요함
- 유지비가 싸고, 연속, 대량운송이 가능, 용지확보에 유리, 컴퓨터시스템을 활용한 운송의 완전자동화가 가능, 높은 안정성, 운송시 환경오염이 거의 없는 친환경적인 운송방법이며 단점으로는 이용제품이 한정. 특정장소에 한정, 초기 시설비가 많음
- 각 파이프라인에서 운송되어진 각 저유소 및 유류물류창고에서 다음 도착지(주유소 등)까지의 과정의 경로를 조사한 자료임

##### 나. 파이프라인 운송 유통경로 현황

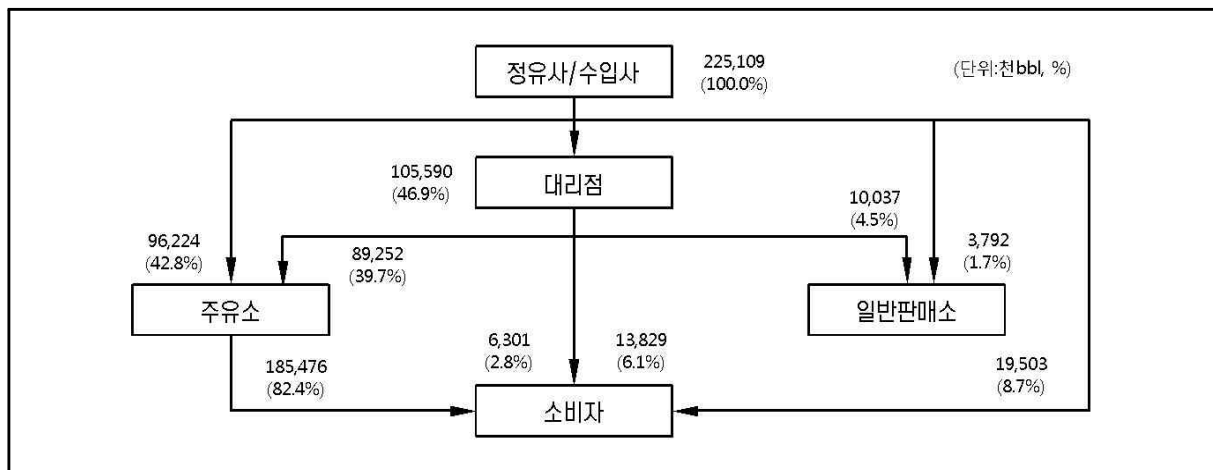
- 석유제품의 유통경로의 경우 정유사에서 대리점을 통해 주유소 및 판매소로 유통되는 경우와 정유사에서 직접 주유소 및 판매소로 유통되는 경우로 나누어짐
- 정유사/수입사에서 정제 및 수입해서 대리점(저유소)으로 가장 많은 양이 운송되는 것으로 나타남



자료: 2009년 석유수급통계(한국석유공사)

<그림 2-14> 전체 석유제품의 유통경로

- 특히 석유화학산업의 주요 원료로 쓰이는 납사 등을 제외하고 휘발유, 등유, 경유 등의 유통경로를 살펴보았을 때 대리점으로 운송되어지는 비중은 46.9%로 더 높게 나타남



자료: 2009년 석유수급통계(한국석유공사)

<그림 2-15> 휘발유, 등유, 경유의 유통경로

## 다. 파이프라인 운송 현황 분석

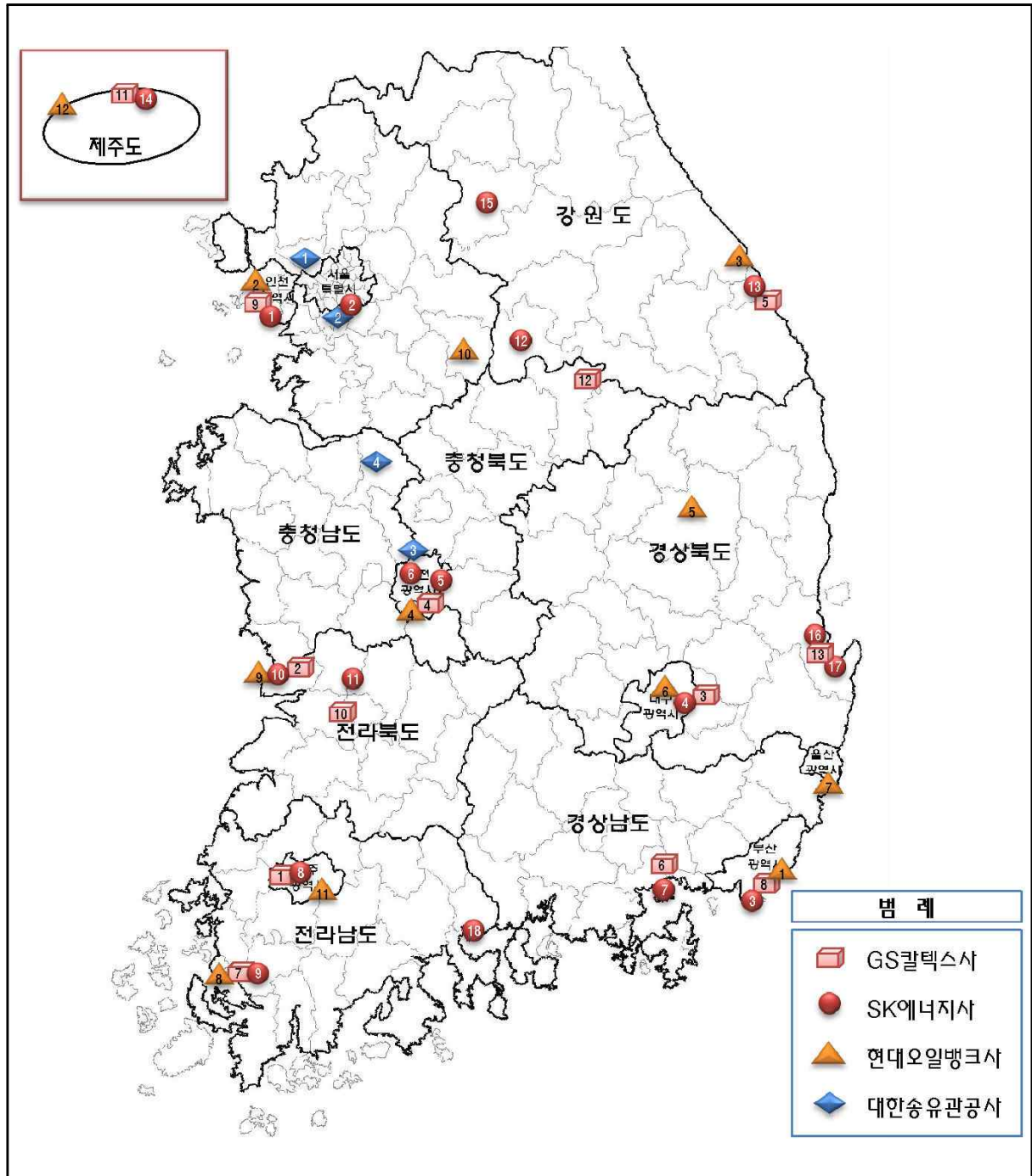
### 1) 저유소 및 물류센터 현황

- GS칼텍스, SK에너지, 현대오일뱅크, 대한송유관공사 4개 업체에서 저유소를 운영·관리하고 있으며, 전국적으로 47개의 저유소 및 물류센터가 있음

<표 2-16> 저유소 및 물류센터 현황

업체명	저유소현황		저유소주소	비고	저유소현황		저유소주소	비고
GS 칼텍스	1	광주저유소	광주 광산구	-	8	부산저유소	부산 남구	-
	2	군산저유소	전북 군산시	-	9	인천저유소	인천 동구	-
	3	대구저유소	경북 경산시	-	10	전주저유소	전북 김제시	-
	4	대전저유소	대전 서구	-	11	제주저유소	제주 제주시	-
	5	동해저유소	강원 동해시	-	12	제천저유소	충북 제천시	-
	6	창원저유소	경남 창원시	-	13	포항저유소	경북 포항시	-
	7	목포저유소	전남 영암군	-	소 계		13개소	
SK 에너지	1	인천물류센터	인천 중구	직영	11	전주물류센터	전북 익산시	직영
	2	서울물류센터	경기 과천시	직영	12	원주물류센터	강원 원주시	직영
	3	부산물류센터	부산 영도구	직영	13	동해물류센터	강원 동해시	직영
	4	대구물류센터	대구 동구	직영	14	제주물류센터	제주 제주시	위탁
	5	대전물류센터1	대전 동구	직영	15	춘천저유소	강원 춘천시	위탁
	6	대전물류센터2	대전 대덕구	직영	16	포항저유소1	경북 포항시	위탁
	7	마산물류센터	경남 마산시	직영	17	포항저유소2	경북 포항시	위탁
	8	광주물류센터	광주 광산구	직영	18	광양저유소	전남 광양시	위탁
	9	목포물류센터	전남 영암군	직영	소 계		18개소	
	10	군산물류센터	전북 군산시	직영				
현대 오일 뱅크	1	부산저유소	부산 남구	-	8	목포저유소	전남 영암군	-
	2	인천저유소	인천 서구	-	9	군산저유소	전북 군산시	-
	3	옥계저유소	강원 강릉시	-	10	여주저유소	경기 여주군	-
	4	대전저유소	대전 서구	-	11	광주저유소	광주 남구	-
	5	안동저유소	경북 안동시	-	12	제주저유소	제주 북제주군	-
	6	대구저유소	대구 북구	-	소 계		12개소	
	7	울산저유소	울산 남구	-				
대한 송유관 공사	1	고양저유소	경기 고양시	-	4	천안저유소	충남 천안시	-
	2	판교저유소	성남 분당구	-	소 계		4개소	
	3	대전저유소	대전 유성구	-				
총계	47개소							

자료: 각 업체별 홈페이지(GS칼텍스, SK에너지, 현대오일뱅크, 대한송유관공사)



&lt;그림 2-16&gt; 저유소 및 물류센터 현황도

## 2) 전국 주유소 현황

- 전국 주유소의 현황을 살펴보면 경기지역에 가장 많이 위치하고 있었고, 그 밖에 경북, 경남 순으로 나타남

&lt;표 2-17&gt; 전국 주유소 현황

단위: 개

구분	SK	GS-Caltex	SK인천정유	현대	S-Oil	무상표등	합계
서울	305	208	-	89	74	7	683
부산	200	143	-	81	64	15	503
대구	152	141	-	58	90	7	448
인천	167	134	-	61	45	5	412
광주	98	95	-	59	61	11	324
대전	97	85	-	55	43	9	289
울산	113	64	-	61	53	5	296
경기	995	738	-	480	286	39	2,538
강원	290	187	-	152	97	7	733
충북	239	198	-	167	111	52	767
충남	329	282	-	305	190	51	1,157
전북	309	268	-	169	123	78	947
전남	277	266	-	170	168	74	955
경북	555	324	-	241	256	28	1,404
경남	441	348	-	256	160	63	1,268
제주	70	71	-	11	36	-	188
합계	4637	3,552	0	2,415	1,857	451	12,912

자료: 한국주유소협회

## 3) 전국 충전소 현황

- 전국의 충전소는 총1,757개로 집계되었으며 그중 경기지역이 347개로 가장 많은 것으로 나타남

&lt;표 2-18&gt; 전국 충전소 현황(2009년 6월 기준)

구분	SK	LG-Caltex	인천정유	현대	S-Oil	LG-Caltex가스	SK가스	합 계
서울	39	19	0	2	8	3	0	71
부산	21	19	0	0	5	16	0	61
대구	18	10	0	0	11	9	0	48
인천	23	7	0	8	7	11	0	56
광주	18	16	0	3	3	18	0	58
대전	19	15	0	2	3	8	0	47
울산	13	12	0	3	5	4	0	37
경기(인천 포함)	169	87	0	20	21	50	0	347
강원	41	22	0	6	22	29	0	120
충북	35	27	0	7	6	20	0	95
충남(대전 포함)	55	25	0	18	15	37	0	150
전북	38	33	0	14	16	24	0	125
전남(광주 포함)	43	38	0	18	14	33	0	146
경북(대구 포함)	73	42	0	7	39	27	0	188
경남(울산 포함)	65	39	0	9	22	38	0	173
제주	31	3	0	0	0	1	0	35
합 계	701	414	0	117	197	328	0	1,757

자료: 대한석유협회 석유연보

## 4) 지역별/월별 석유소비량

- 아래표는 지역별/월별 석유소비량을 나타낸 것으로 지역별로 살펴보면 우선 석유화학 산업이 발달해 있는 울산과 충남의 소비량이 가장 높은 것으로 나타남
- 하지만, 울산은 파이프라인 운송이 아닌 연안운송 등으로 운송되고 지고, 품목 역시 본 조사의 품목인 휘발류, 경유 등이 아닌 타품목까지 포함된 결과임
- 월별로 살펴보면 월별변동량이 크지는 않지만 동절기인 12월 ~ 1월이 비교적 소비가 높은 것으로 나타남

&lt;표 2-19&gt; 지역별/월별 석유소비량(2009. 1~12)

단위: 천Bbl, %

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	합계
1월	3,577	2,376	1,315	4,172	678	845	11,188	7,888	1,283	1,415	11,366	46,102
	-7.76	-5.15	-2.85	-9.05	-1.47	-1.83	-24.27	-17.11	-2.78	-3.07	-24.65	-100
02월	3,914	2,310	1,178	2,543	638	799	11,625	7,490	1,193	1,368	10,802	43,861
	-8.92	-5.27	-2.69	-5.8	-1.46	-1.82	-26.5	-17.08	-2.72	-3.12	-24.63	-100
03월	3,991	2,200	1,111	4,107	629	695	11,107	7,355	1,151	1,323	11,221	44,889
	-8.89	-4.9	-2.48	-9.15	-1.4	-1.55	-24.74	-16.38	-2.56	-2.95	-25	-100
04월	4,244	1,993	1,025	4,024	575	695	11,155	7,263	1,169	1,276	10,737	44,155
	-9.61	-4.51	-2.32	-9.11	-1.3	-1.57	-25.26	-16.45	-2.65	-2.89	-24.32	-100
05월	4,963	2,069	1,034	3,916	581	686	11,025	7,242	1,201	1,310	10,894	44,920
	-11.05	-4.61	-2.3	-8.72	-1.29	-1.53	-24.54	-16.12	-2.67	-2.92	-24.25	-100
06월	4,392	2,080	971	4,179	546	644	9,787	6,572	1,126	1,196	10,415	41,909
	-10.48	-4.96	-2.32	-9.97	-1.3	-1.54	-23.35	-15.68	-2.69	-2.85	-24.85	-100
07월	4,582	2,081	1,006	4,107	558	627	9,696	6,417	1,056	1,129	10,141	41,402
	-11.07	-5.03	-2.43	-9.92	-1.35	-1.52	-23.42	-15.5	-2.55	-2.73	-24.49	-100
08월	4,579	2,170	984	4,354	540	640	9,331	6,435	1,159	1,183	10,542	41,916
	-10.92	-5.18	-2.35	-10.39	-1.29	-1.53	-22.26	-15.35	-2.76	-2.82	-25.15	-100
09월	4,186	2,040	967	3,984	533	591	9,202	6,117	1,063	1,158	10,260	40,102
	-10.44	-5.09	-2.41	-9.93	-1.33	-1.47	-22.95	-15.25	-2.65	-2.89	-25.59	-100
10월	4,568	2,209	1,148	4,187	630	708	10,286	7,226	1,276	1,438	10,793	44,469
	-10.27	-4.97	-2.58	-9.42	-1.42	-1.59	-23.13	-16.25	-2.87	-3.23	-24.27	-100
11월	4,025	2,272	1,152	4,215	622	722	9,933	7,470	1,271	1,388	10,669	43,738
	-9.2	-5.19	-2.63	-9.64	-1.42	-1.65	-22.71	-17.08	-2.91	-3.17	-24.39	-100
12월	6,112	2,431	1,474	4,203	754	904	10,874	8,523	1,483	1,647	11,638	50,043
	-12.21	-4.86	-2.94	-8.4	-1.51	-1.81	-21.73	-17.03	-2.96	-3.29	-23.26	-100
전년동월대비( %)	36.73	-11.83	-4.52	5.01	-0.16	-2.76	10.59	-2.59	-6.25	-3.23	8.73	6.4
	2.71	-1.01	-0.34	-0.11	-0.1	-0.17	0.82	-1.57	-0.4	-0.33	0.5	-
합계	53,133	26,230	13,365	47,992	7,284	8,557	125,207	85,998	14,430	15,831	129,476	527,504
	-10.07	-4.97	-2.53	-9.1	-1.38	-1.62	-23.74	-16.3	-2.74	-3	-24.55	-100

자료: 한국석유공사 석유정보망(<http://www.petronet.co.kr>)



## 5) 년도별/정유사별 정제능력

- 년도별 정제능력은 1969년 이래로 꾸준히 증가되고 있으며, SK에너지의 정제능력이 가장 높은 것으로 나타남

&lt;표 2-20&gt; 년도별/정유사별 정제능력

단위: 천BPSD

연도	SK	LG-Caltex	인천정유	현대	S-Oil	합 계
1969	115	60	0	5	0	180
1970	115	100	0	5	0	220
1971	115	100	50	5	0	270
1972	175	160	60	5	0	400
1974	215	160	60	5	0	440
1977	215	160	60	5	0	440
1978	280	230	60	10	0	580
1979	280	230	60	10	0	580
1980	280	230	60	10	60	640
1981	280	380	60	10	60	790
1983	280	380	60	10	60	790
1985	280	380	60	10	60	790
1988	280	380	60	10	60	790
1989	280	380	60	60	60	840
1990	280	380	60	60	60	840
1991	375	380	60	60	160	1,035
1992	585	380	275	110	325	1,675
1993	585	380	275	110	325	1,675
1994	610	380	275	110	325	1,700
1995	610	380	275	110	443	1,818
1996	810	600	275	310	443	2,438
1997	810	600	275	310	443	2,438
1998	810	600	275	310	443	2,438
1999	810	600	275	310	443	2,438
2000	810	600	275	310	443	2,438
2001	810	600	275	310	443	2,438
2002	810	600	275	310	443	2,438
2003	810	600	275	310	443	2,438
2004	840	650	275	390	580	2,735
2005	840	650	275	390	580	2,735
2006	840	687	275	390	580	2,772
2007	840	727	275	390	580	2,812
2008	1,115	770	0	390	580	2,855

자료: 대한석유회 석유연보

## 5) 석유정제품의 제품별 소비

- 원유를 정제 후 여러 석유정제품이 생산되는데 흔히 일반인들이 알고 있는 휘발유, 등유, 경유 등을 비롯하여 각 산업과 밀접한 관련이 있는 병커C유, 납사 등이 생산됨
- 석유화학인 중요 원료인 납사가 가장 많이 소비되며, 그 밖에 경유, LPG 등이 많이 소비되는 것으로 나타남

&lt;표 2-21&gt; 석유정제품의 제품별 소비(2009년 기준)

단위: 천Bbl, %

구분	전년동월대비(%)		합 계	
휘발유	-4.52	-0.7	65,872	-8.46
등유	-11.11	-1.01	25,991	-3.34
경유	-6.89	-1.95	132,287	-16.99
경질중유	-30.56	-0.1	2,078	-0.27
중유	-10.69	-0.03	1,289	-0.17
병커C유	-0.77	-0.38	66,065	-8.49
납사	11.41	2.77	322,622	-41.44
용제	17.63	0.04	3,199	-0.41
항공유	8.41	0.14	26,263	-3.37
LPG	17.17	1.5	106,310	-13.66
아스팔트	-18.08	-0.43	12,484	-1.6
윤활유	49.1	0.15	4,900	-0.63
기타제품	-1.72	-0.05	6,922	-0.89
부생연료유	17.56	0.05	2,173	-0.28
합 계	3.52	-	778,455	-100

자료: 한국석유공사 석유정보망(<http://www.petronet.co.kr>)

## 6) 석유정제품의 산업별 소비

- 석유정제품은 각 주요 산업에 중요 연관관계를 가지고 원료를 공급함
- 화학제품업이 가장 많은 소비를 하는 것으로 나타났고, 그밖에 도로부문이 많은 소비를 하는 것으로 나타남

&lt;표 2-22&gt; 석유정제품의 산업별 소비(2009년 기준)

단위: 천Bbl, %

구분	소비량	전년동월대비(%)
농림수산업	15,095	-3.04
광업	529	-0.08
식품·담배업	2,215	-0.3
섬유제품업	2,792	-0.42
목재업	190	-0.02
제지·인쇄업	3,250	-0.41
화학제품업	364,969	-39.94
요업	5,056	-0.84
철강업	1,942	-0.22
비철금속산업	649	-0.07
기계조립업	2,700	-0.35
수송장비업	2,021	-0.25
기타제조업	9,722	-1.24
건설업	17,875	-2.88
기타에너지	6,078	-0.5
발전	21,663	-2.29
석유정제	6	0
개스제조	2,463	-0.57
철도	1,401	-0.19
도로	212,093	-28.08
해운	20,428	-3.08
항공	22,955	-2.61
상업	21,732	-3.62
가정	31,734	-7.33
공공	8,903	-1.68
합 계	778,455	-

자료: 한국석유공사 석유정보망(<http://www.petronet.co.kr>)

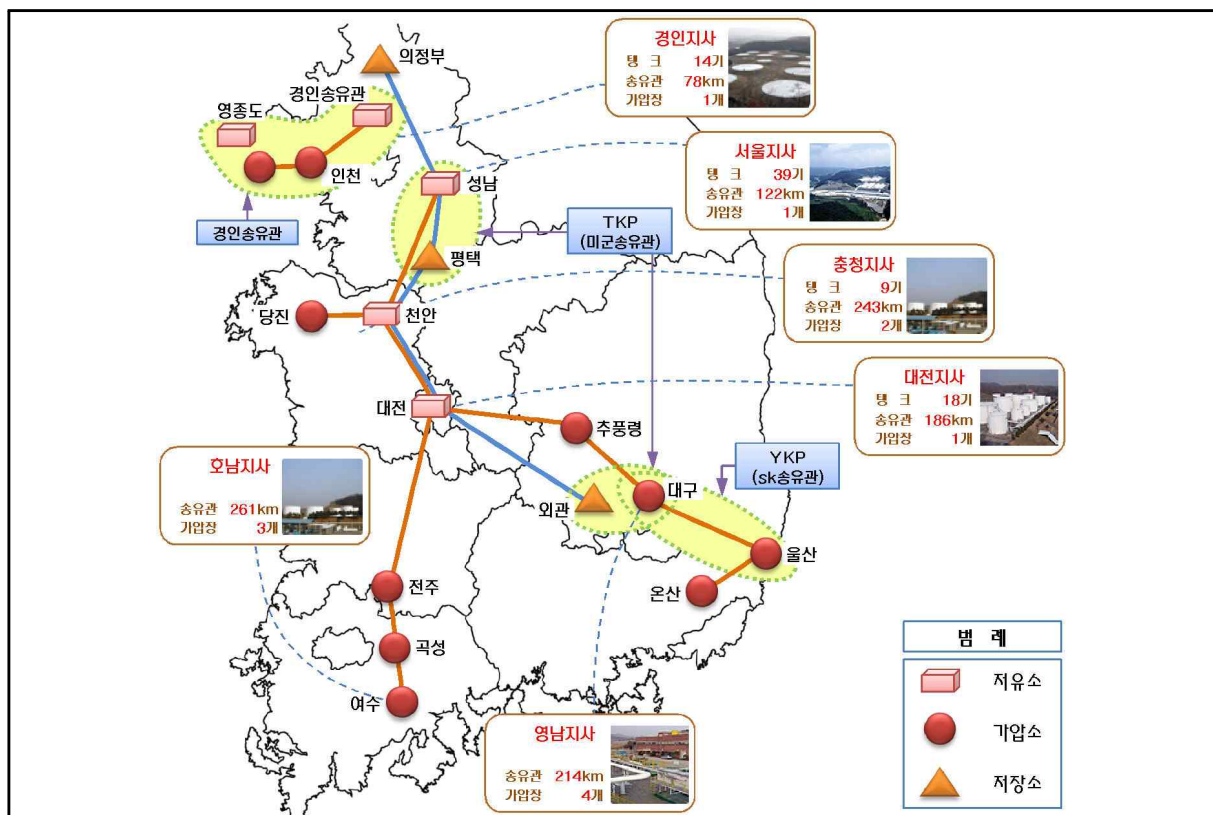
## 7) 송유관 현황

- 남북송유관, 경인송유관, 호서송유관 등 5대 송유관이 전국 주요거점(저유소)을 연결하고 있음

&lt;표 2-23&gt; 송유관 현황

송유관로	관로연장	송유경로
남북송유관	442km	온산-울산-대구-추풍령-대전-천안-판교-과천
	468km	여수-곡성-전주-대전-천안-판교
경인송유관	31km	인천-고양(일반유 전용 송유관)
	24km	인천-김포공항(항공유 전용 송유관)
	23km	인천-인천국제공항(항공유 전용 송유관)
호서송유관	93km	서산-천안
SK송유관(YKP)	101km	울산-대구
미군송유관(TKP)	104km	성남-평택, 외관-대구

자료: 대한송유관공사(<http://www.dopco.co.kr/>)



&lt;그림 2-17&gt; 파이프라인 현황도

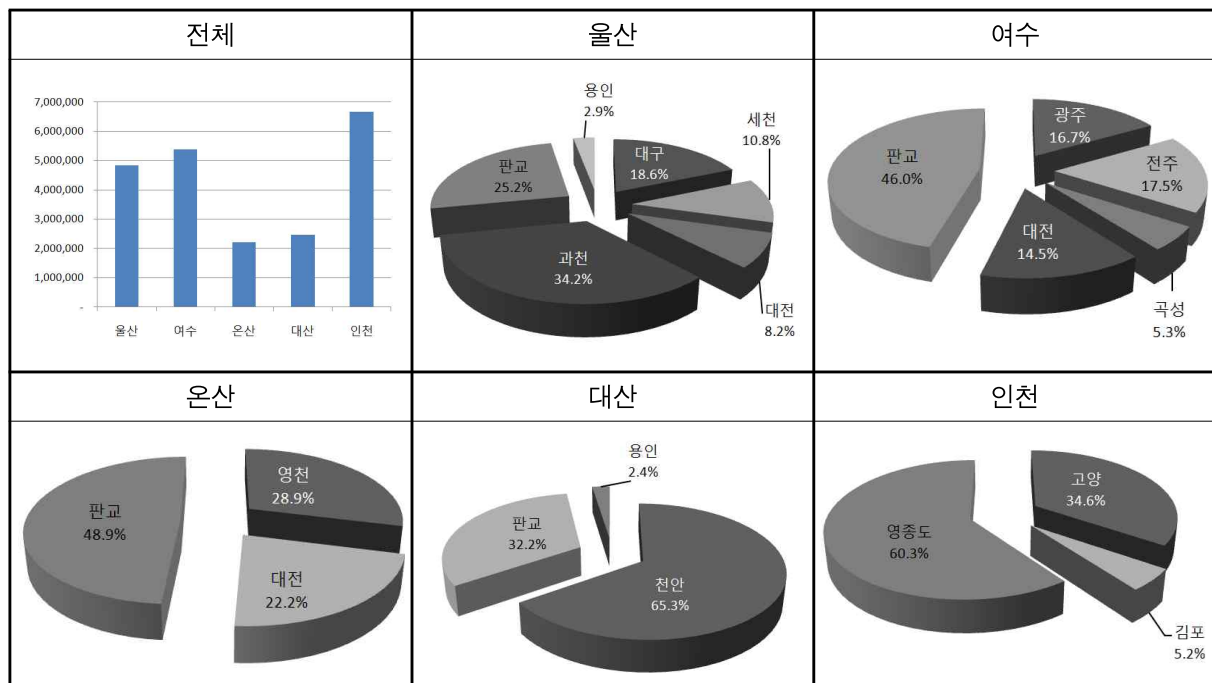
## 8) 2009년 송유관 수송실적

- 울산, 여수, 온산, 대산, 인천에 위치한 SK에너지, GS칼텍스 등의 정유공장에서 정유된 석유정제품이 대한 송유관 회사가 운영하는 송유관을 통하여 각 저유소로 파이프라인 운송되어지는 양은 아래표와 같음

&lt;표 2-24&gt; 송유관 수송 현황

단위: kl

지역	울산	→	대구	세천	대전	과천	판교	용인
수송량	4,840,450		900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179
지역	여수	→	광주	전주	곡성	대전	판교	
수송량	5,374,360		895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	
지역	온산	→	영천	대전	판교			
수송량	2,206,806		637,987	489,350	1,079,469			
지역	대산	→	천안	판교	용인			
수송량	2,462,154		1,608,907	793,782	59,465			
지역	인천	→	고양	김포	영종도			
수송량	6,658,251		2,302,444	342,955	4,012,852			

자료: 대한송유관공사(<http://www.dopco.co.kr/>)

&lt;그림 2-18&gt; 지역별 송유관 수송실적

## 2. 파이프라인 운송의 기존연구 및 조사

### 가. 연안화물 OD조사(한국교통연구원, 2009)

- 연안화물의 기종점 조사를 수행하여 항만의 개발 및 배후단지의 조성 등의 타당성 분석 등에 활용하고자 함
- 24개 국내 연안항을 대상으로 연안항⇔연안항간, 연안항⇔내륙지역간 연안화물의 흐름에 대한 기종점(O/D) 조사하고 조사자료의 기초분석의 일환으로 화물품목별(석유 정제품 포함) 연안운송에서의 유통경로 분석을 행함
- 석유정제품은 수요의 증대에 따라 연안해운을 이용한 수송량이 증가추세에 있었으나 97년 8월 전국송유관 완공 및 정상운영이 개시됨에 따라 급격히 하락, 현재는 대략 3천2백만 톤 정도의 수송량을 꾸준히 유지하고 있음
- 현재 국내의 정유공장은 울산 남구, 울산 울주군, 전남 여수, 충남 서산, 인천 서구에 위치하고 있으며, 석유정제품의 99.5% 이상이 이 5곳에서 생산되고 있음
- 석유정제품의 소비가 가장 많은 곳은 울산과 전남임
- 정유공장 및 석유화학공장은 주로 해안에 위치하며, 석유정제품 수송의 연안해운 이용 비율은 공급량을 기준으로 대략 29.9%임
- 최근 3년 평균으로 출항량이 가장 많은 곳은 울산이며 다음이 광양이며, 입항량이 가장 많은 곳은 인천이며 다음이 부산임
- 향후전망 및 문제점으로는 석유공사와 연계로 보다 정확한 분석이 가능하고 향후 연안운송이 송유관수송으로 대체될 가능성이 높은 것으로 예상됨
- 석유정제품은 석유화학단지가 입지한 울산, 여수, 서산, 인천 등에서 주로 발생하며 소비가 많은 지역은 울산과 전남지역이며 주유소 판매량이 많은 지역은 수도권임

&lt;표 2-25&gt; 연안화물 OD조사 주요 결과(석유정제품)

단위: 톤

항만	2008		2007		2006	
	입항	출항	입항	출항	입항	출항
부산	6,917,603	445,125	6,626,624	324,760	6,039,287	374,211
인천	9,421,181	1,743,420	9,475,610	2,208,459	12,803,102	1,664,908
평택	813,947	170,785	1,624,498	91,361	1,474,648	59,273
동해	369,050	-	505,707	-	577,679	3,070
삼척	21,150	-	22,025	-	20,888	-
묵호	86,826	-	177,625	70	188,988	-
속초	8,981	-	14,724	-	13,408	-
옥계	329,091	36,530	231,353	38,724	224,837	32,610
대산	1,201,951	7,117,495	1,686,095	7,015,069	1,555,670	7,292,347
보령	59,546	-	53,800	-	51,129	-
태안	81,530	-	61,832	-	47,764	-
군산	1,575,013	82,446	1,720,620	121,667	1,842,436	152,812
장항	5,994	-	6,998	2,972	4,155	265
목포	843,051	5,821	885,385	32,053	896,798	36,138
완도	15,842	88	18,482	-	17,391	454
여수	543,138	8,183	439,801	9,836	376,977	12,301
광양	1,448,568	10,337,254	1,662,848	10,660,784	1,740,662	10,862,875
포항	812,974	1,086	775,637	3,356	753,762	1,404
마산	1,687,713	-	1,672,451	132	1,648,492	376
삼천포	125,306	-	121,833	29	131,112	37
옥포	47,249	-	31,767	-	45,023	-
장승포	411	-	434	-	-	-
진해	10,181	-	12,851	-	44,333	-
통영	51,425	283	68,455	442	73,756	-
고현	57,704	-	52,065	111	63,927	-
울산	1,316,443	10,057,002	1,126,204	11,203,958	1,162,629	12,104,635
제주	510,180	123	538,021	633	606,025	-
서귀포	25,857	88	41,347	-	64,569	-
기타	1,617,824	-	2,059,324	-	1,136,501	1,165,988
합계	30,005,729	30,005,729	31,714,416	31,714,416	33,605,948	33,763,704

자료: SP-IDC 해운항만물류정보시스템([www.spidc.go.kr](http://www.spidc.go.kr))

#### 나. 석유류수급통계(한국석유공사, 2009)

- 원유 수입에서 석유제품 생산 및 수출입, 소비 등 국내 석유수급 및 유통과 관련된 주요정보를 수록한 정부 승인 통계집으로서, 정부의 에너지정책 수립과 시행에 기초 자료로 활용됨에 주된 목적임
- 『석유 및 석유대체연료 사업법』에 의거하여 공사에 수집된 각 정유사, 석유제품 수입사 및 석유유통업체의 거래상황기록부를 기초로 작성함
- 주요 내용은 국내 석유류수급 총괄현황, 정유사 판매현황, 대리점과 주유소의 판매현황

#### 다. 석유정보망(한국석유공사, 2009 ~ )

- 국내외 석유정보의 투명성 제고를 위하여 한국석유공사에서 구축한 정보망 ([www.petronet.co.kr](http://www.petronet.co.kr))임
- 국제석유정보, 국내석유정보, 국제개발동향 등에 대한 정보를 제공함

#### 라. 오피넷(한국석유공사, 2009 ~ )

- 전국 주유소의 실시간 판매가격을 수집·제공하는 『주유소 종합정보 제공시스템 ([www.opinet.co.kr](http://www.opinet.co.kr))』으로 주유소의 판매가격, 부가서비스 등을 인터넷으로 제공
- 『주유소 종합정보 시스템』은 전국 12,000여개 주유소 가격을 실시간 수집·분석하여 사용자의 정보요구에 맞게 가공 후 이를 실시간으로 인터넷 등을 통해 공개하는 것으로 가격정보의 수집은 정보의 신뢰도 제고를 위해 금융통신망 등 전자적 방식을 통해 이루어지짐
- 또한, 『주유소 종합정보 시스템』을 단순 가격정보 제공기능 뿐만 아니라, 석유유통구조를 선진화 할 수 있는 시스템으로 정착을 목적으로함



## 제4절 컨테이너 운송 조사사례 및 현황 분석

### 1. 컨테이너 운송의 현황<sup>3)</sup>

#### 가. 2007년 수출입 컨테이너 기종점 추정

##### 1) 2007년 지역별 물동량 추계

<표 2-26> 시도별 2007년 컨테이너 물동량 추정치

단위: TEU

시도	2007년 추계			2006년 추계		
	수출	수입	수출입	수출	수입	수출입
서울	128,647	97,161	225,808	107,583	85,761	193,343
부산	193,067	369,485	562,552	165,471	351,926	517,397
대구	119,100	127,572	246,672	111,449	122,436	233,884
인천	470,520	502,161	972,681	354,397	368,933	723,330
광주	224,751	159,117	383,868	210,444	143,811	354,255
대전	79,810	53,230	133,040	77,888	51,149	129,037
울산	787,191	661,213	1,448,404	719,942	617,468	1,337,410
경기	841,168	1,042,130	1,883,299	722,013	880,559	1,602,572
강원	34,334	35,060	69,395	31,400	30,259	61,659
충북	97,996	129,964	227,960	90,030	115,344	205,374
충남	243,957	185,002	428,959	215,479	160,523	376,003
전북	289,424	277,138	566,562	271,417	259,527	530,944
전남	569,851	506,157	1,076,008	454,734	426,646	881,380
경북	561,417	569,276	1,130,692	525,251	509,905	1,035,156
경남	960,424	937,756	1,898,179	874,230	865,939	1,740,169
전국 계	5,601,657	5,652,422	11,254,079	4,931,729	4,990,187	9,921,915

3) 국가교통수요조사 및 DB구축사업 중 제21권 해상화물 장래 OD 전망(한국교통연구원, 2009)

## 2) 수출입 컨테이너의 항만별 기종점 추이

### ① 수출(반입) 컨테이너

- 전국적으로 가장 많은 수출 컨테이너를 유발한 곳은 ‘경상남도 ⇒ 부산항’의 경로로 전체 수출 컨테이너의 16.4%인 92만 TEU를 유발하였음. 다음으로는 ‘울산광역시 ⇒ 부산항’의 경로로 전체 수출 컨테이너의 10.6%인 59만 TEU를 유발하였음

<표 2-27> 2007년 수출 컨테이너의 항만별 시도별 물동량

단위: TEU

시도	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항	마산항	군산항	기타항	계
서울	64,265	178	63,136	0	856	86	0	127	128,647
부산	175,577	2,551	11,408	723	1,002	1,138	0	667	193,067
대구	115,997	482	2,038	27	157	0	0	399	119,100
인천	106,856	479	354,717	0	8,427	35	0	5	470,520
광주	131,290	92,671	726	0	64	0	0	0	224,751
대전	65,257	11,921	2,458	0	169	0	0	5	79,810
울산	594,364	90	415	192,110	175	0	0	37	787,191
경기	439,251	33,811	273,258	1,348	90,539	37	0	2,925	841,168
강원	26,822	567	6,497	0	253	0	0	195	34,334
충북	80,783	11,208	3,768	9	2,112	0	0	116	97,996
충남	133,408	9,410	55,956	0	45,150	0	0	34	243,957
전북	165,527	97,683	5,390	10	2,330	0	15,045	3,438	289,424
전남	134,004	428,818	2,067	0	949	0	0	4,013	569,851
경북	540,458	4,778	9,347	5,903	916	0	0	15	561,417
경남	917,144	17,394	2,090	6,444	3,261	13,821	0	269	960,424
전국 계	3,691,003	712,044	793,269	206,574	156,359	15,117	15,045	12,246	5,601,657

## ② 수입(반출) 컨테이너

- 전국적으로 가장 많은 수입 컨테이너를 유발한 곳은 ‘부산항 ⇒ 경상남도’의 경로로 전체 수입 컨테이너의 15.9%인 90만 TEU를 유발하였음. 다음으로는 ‘부산항 ⇒ 경상북도’의 경로로 전체 수입 컨테이너의 9.8%인 55만 TEU를 유발하였음

&lt;표 2-28&gt; 2007년 수입 컨테이너의 항만별 시도별 물동량

단위: TEU

시도	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항	마산항	군산항	기타항	계
서울	67,805	295	27,422	19	1,381	0	0	239	97,161
부산	352,430	8,152	4,629	327	276	3,337	0	335	369,485
대구	123,298	697	3,286	0	257	0	0	34	127,572
인천	91,073	91	398,268	0	12,314	381	0	34	502,161
광주	88,418	69,508	947	0	244	0	0	0	159,117
대전	45,346	4,103	2,497	0	1,284	0	0	0	53,230
울산	508,818	61	631	151,704	0	0	0	0	661,213
경기	533,127	75,351	319,715	691	112,166	27	0	1,054	1,042,130
강원	22,633	107	10,439	1	1,109	0	0	771	35,060
충북	90,132	18,112	17,788	7	3,282	0	0	643	129,964
충남	109,477	20,515	34,423	0	20,297	0	289	1	185,002
전북	144,655	110,494	6,552	10	1,814	0	12,808	805	277,138
전남	122,675	379,430	850	0	2,463	0	526	213	506,157
경북	553,671	4,221	5,863	1,706	2,958	852	0	4	569,276
경남	899,188	17,013	1,062	9,561	301	9,621	0	1,010	937,756
전국 계	3,752,747	708,150	834,371	164,025	160,145	14,218	13,623	5,143	5,652,422

## 나. 컨테이너화물의 이동경로 분석

### 1) 부산항

- 영남권이 전체의 56.6%로 가장 많았으며, 다음으로 수도권(29.8%), 충청권(9.6%), 호남권(2.8%), 강원권(1.2%)의 순서임

<표 2-29> 부산항 수출입 컨테이너 운송수단간 지역별 반출입 현황(개수 기준)

단위: %

권역별	반입(수출)			반출(수입)			반출입
	도로운송	철도경유운송	반입계	도로운송	철도경유운송	반출계	
수도권	10.0	55.8	21.4	24.9	79.7	35.8	29.8
강원권	0.0	0.1	0.0	1.1	6.1	2.1	1.2
충청권	2.9	40.8	12.4	5.9	14.3	7.6	9.6
호남권	4.7	3.3	4.4	2.0	-	1.6	2.8
영남권	82.3	-	61.7	66.0	-	52.9	56.6
전국 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

<표 2-30> 부산항 수출 컨테이너 도로운송 이동경로 유형

유형	개수기준 비율(%)	TEU기준 비율(%)
기점-항만(직반입)	83.4	82.5
기점-CY-항만	10.5	11.0
기점-CY-CY-항만	3.9	4.2
기점-ICD-항만	1.1	1.0
기점-철도역(CY)-항만	0.6	0.7
기점-CY-ICD-항만	0.5	0.6
총합계	100.0	100.0

&lt;표 2-31&gt; 부산항 수출 컨테이너 철도경유운송 이동경로 유형

유형	개수기준 비율(%)	TEU기준 비율(%)
기점-ICD-철도-항만	54.9	52.8
기점-철도-항만	42.9	45.0
기점-철도-CY-항만	1.3	1.4
기점-ICD-철도-CY-항만	1.0	0.8
총합계	100.0	100.0

## 나. 광양항

- 호남권이 전체의 46.1%로 가장 많았으며, 다음으로 수도권(33.8%), 충청권(15.3%), 영남권(2.9%), 강원권(1.9%)의 순서임

&lt;표 2-32&gt; 광양항 수출입컨테이너 운송수단간 지역별 반출입 현황(개수 기준)

단위: %

권역별	반입(수출)			반출(수입)			반출입
	도로운송	철도경유운송	반입계	도로운송	철도경유운송	반출계	
수도권	0.2	50.9	5.3	11.2	70.2	46.3	33.8
강원권	-	-	-	-	4.7	2.8	1.9
충청권	1.3	37.7	4.9	22.0	18.3	19.8	15.3
호남권	98.3	11.3	89.7	56.9	6.8	27.0	46.1
영남권	0.2	-	0.2	10.0	-	4.0	2.9
전국 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

&lt;표 2-33&gt; 광양항 수출 컨테이너 도로운송 이동경로 유형

유형	개수기준 비율(%)	TEU기준 비율(%)
기점-항만(직반입)	99.2	99.1
기점-철도역(CY)-항만	0.6	0.7
기점-ICD-항만	0.2	0.2
총합계	100.0	100.0

&lt;표 2-34&gt; 광양항 수출 컨테이너 철도경유운송 이동경로 유형

유형	개수기준 비율(%)	TEU기준 비율(%)
기점-ICD-철도-항만	50.9	50.5
기점-철도-항만	49.1	49.5
총합계	100.0	100.0

## 2. 컨테이너 물동량자료 구축방향 측면의 차이점

- KMI, KOTI, 한국철도공사 등의 컨테이너 물동량자료 관련 기존 연구나 자료<sup>4)</sup>는 주로 도로컨테이너 O/D구축 및 장래 예측, 항만과 내륙기종점간의 컨테이너 O/D구축, 철도컨테이너수송자료 구축, 컨테이너기종점자료의 현행화 등을 목적으로 하고 있음
- 제1절에서 살펴본 바와 같이 컨테이너 관련 기존 연구들은 도로컨테이너O/D와 철도 컨테이너O/D추정과 예측을 위한 것이며, 추정되고 있는 컨테이너 수단O/D의 한계에 대한 인식이 부족한 상태임
- 즉, 본 연구는 컨테이너물동량자료의 추정과정, 추정과정에 이용된 원시자료의 특성, 추정결과 등을 바탕으로 우리나라의 컨테이너 물동량자료의 성격을 규명한다는 점에서 기존의 연구와 차별화됨
- 또한 본 연구는 우리나라 최초로 컨테이너 물동량의 이동을 수단O/D가 아닌 P/C형태로 추정하여 컨테이너의 최초 출발지와 최종 도착지의 공간적 분포를 제공한다는 점에서도 수단위주의 컨테이너 물동량자료를 추정해왔던 기존 연구들과 다름

4) 한국교통연구원(2006), 『전국지역간 화물기종점통행량(O/D)자료의 전수화』, 한국교통연구원(2007), 『2006년 국가교통DB구축사업 중 전국물류현황조사의 상세분석』, 한국철도시설공단(2007), 『고속철도 개통 시너지 효과 극대화를 위한 철도시설개량방안』, 한국교통연구원(2008), 『2007년 국가교통DB구축사업 중 해상수출입화물 O/D 현행화』, 한국해양수산개발원(2008), 『해상 수출입화물의 기종점 자료 현행화』

### 3. 컨테이너 복합수단·경로선택모형개발 측면의 차별성

- 아래 표는 컨테이너의 수단선택모형개발과 관련된 최근의 연구와 본 연구의 차이를 비교한 것임. 기존 연구와 본 연구의 차별성은 다음과 같음
- 첫째, 김찬성 외(2008)를 제외한 나머지 기존 연구는 경로선택없이 수단선택만을 다룬 모형개발이 목적이었음. 반면 본 연구와 김찬성 외(2008)연구는 복합교통망에서의 수단선택과 경로선택을 동시에 고려한 복합수단·경로선택모형임
- 둘째, 기존 연구는 개별기업의 선호도를 반영한 비집계 로짓모형 (disaggregate logit model)인데 반해 본 연구는 구축된 컨테이너 P/C별 물동량으로부터 추정된 집계로짓 모형(aggregate logit model)임
- 셋째, 기존 연구는 SP자료를 이용하여 로짓모형을 개발하였으나 본 연구는 P/C별 물동량을 기반으로 했으므로 RP자료를 활용함
- 넷째, 추정된 컨테이너 P/C물동량자료와 복합수단·경로선택모형을 활용해 수송요금, 환적요금, 환적시간 등의 정책변수 변화에 의한 컨테이너 수요변화를 보다 합리적으로 추정할 수 있음. 왜냐하면 기존 수요추정방식과는 달리 복합수단 및 경로선택변화를 동시에 고려하여, 도로 및 철도네트워크에의 영향을 동시에 추정할 수 있기 때문임

<표 2-35> 컨테이너수송관련 기존 연구와 본 연구의 차이점<sup>5)</sup>

구분	본 연구	하원익 · 남기찬 (1996)	김찬성 외(2008)	박동주 외(2007)
모형 개발 목적	-복합수단·경로선택 모형개발	-수단선택모형개발	-복합수단·경로선택 모형개발	-수단선택모형개발
모형	-집계 Logit모형 (aggregate logit model)	-개별 Logit 모형 (disaggregate logit model)	-개별 Logit 모형 (disaggregate logit model)	-개별 Logit 모형 (disaggregate logit model)
선호도 조사 방법	RP (모집단 자료이용)	SP (표본 조사)	SP (표본 조사)	SP (표본 조사)
공간적 범위	-전국	-부산~경인축	-전국	-전국
대상 품목	-컨테이너	-컨테이너	-컨테이너	-컨테이너, 양회, 철강
변수	-수송시간 및 비용, 환적시간 및 비용, 보관시간 및 비용	-수송시간 및 비용, 신뢰도(정시에 도착 하는 비율 또는 수 송시간에 대한 편차 (%))	-수송시간 및 비용, 환적시간 및 비용	-수송시간 및 비용, 환적시간 및 비용, 서비스수준(정시성, 편리성, 유연성 등 의 종합)
수송 수단 모형	-트럭(육송) 및 철도	-트럭(육송), 철도 및 연안해운	-트럭(육송), 철도 및 연안해운	-트럭(육송) 및 철도
적용 가능 교통망 형태	-복합교통망 -물류시설과 교통존이 구분됨	-단일교통망 -물류시설 및 교통존 의 구분 필요 없음	-복합교통망 -물류시설과 교통존이 구분됨	-단일교통망 -물류시설 및 교통존 의 구분 필요없음

5) 하원익 · 남기찬(1996), SP자료를 이용한 화물수송수단 선택모형의 개발-컨테이너 내륙운송을 중심으로-, 대한교통학회지, 제14권 1호, pp.81-89,  
 김찬성외(2008), 화물특성에 따른 국내운송수단선택모형구축, 한국교통연구원.  
 박동주외(2007), 고속철도 개통시너지효과 극대화를 위한 철도시설 개량방안 연구, 한국철도시설공단.



## 제3장 조사계획 및 조사표 설계

---

제1절 현장조사

제2절 문헌조사



## 제3장 조사계획 및 조사표 설계

### 제1절 현장조사

#### 1. 폐기물 운송조사

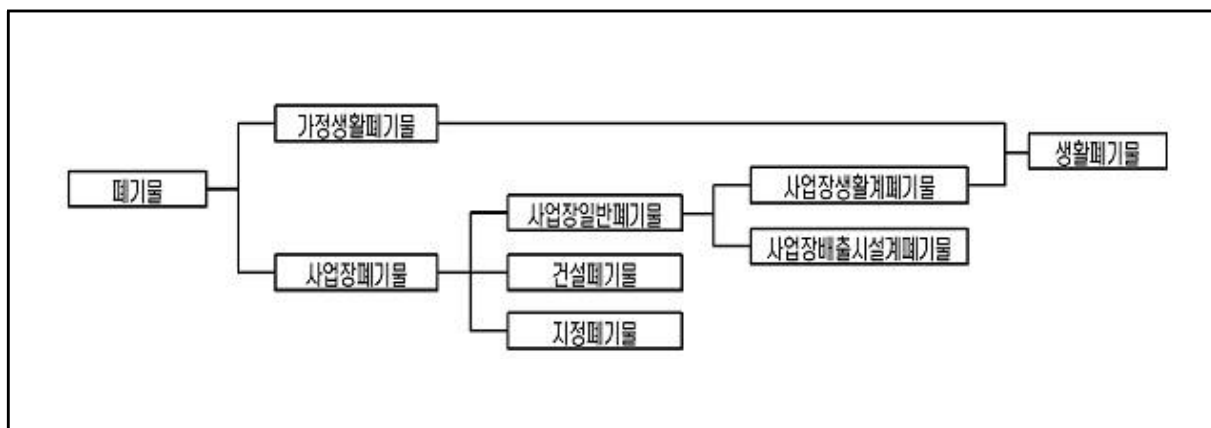
##### 가. 업체현황조사

##### 1) 조사대상 정의

- 폐기물은 아래 표와 같이 크게 미지정폐기물과 지정폐기물로 분류하며 본 조사는 조사의 성격 및 안전성을 고려하여 지정 폐기물을 조사대상에서 제외함

<표 3-1> 폐기물 조사대상

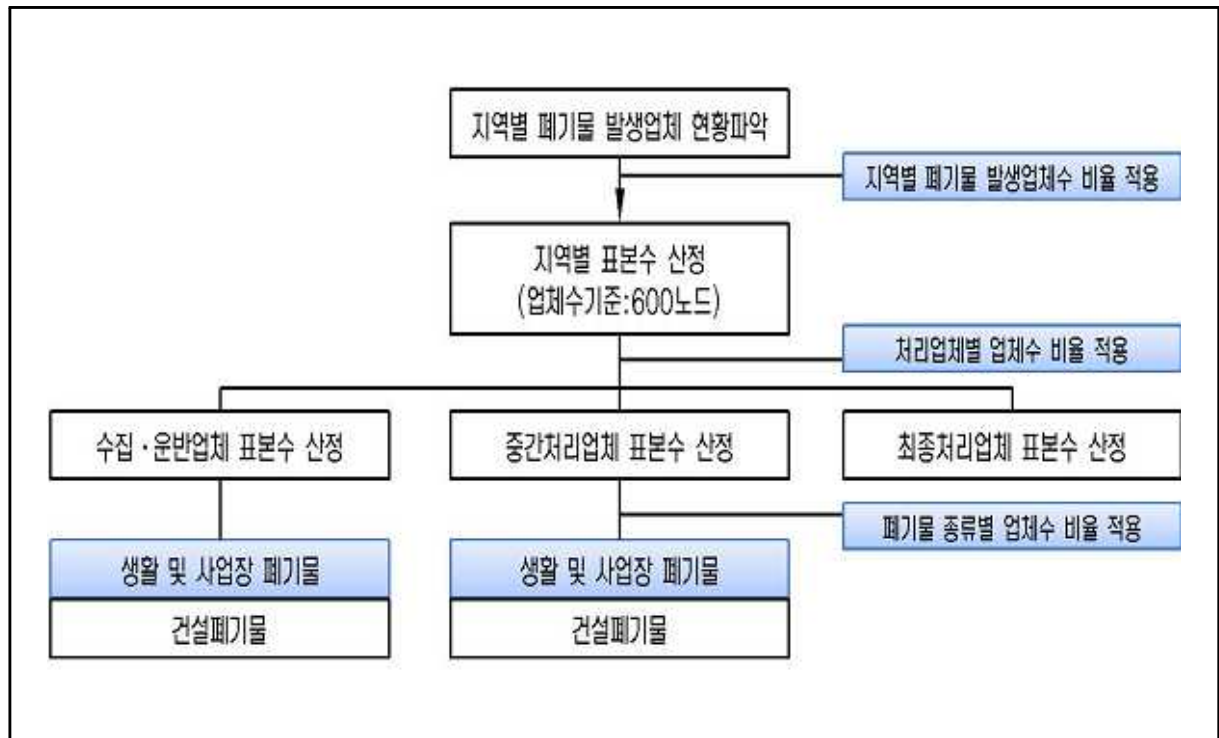
구분		내용	비고
미지정 폐기물	생활 폐기물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가정생활폐기물 : 단독, 공동주택 등에서 배출되는 폐기물</li> <li>• 사업장생활계폐기물 : 제조업(배출시설계폐기물 외) 및 비제조업에서 배출되는 폐기물</li> <li>• 공사장생활계폐기물</li> </ul>	조사대상
	사업장 배출시설계 폐기물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기환경, 수질환경 등 배출시설을 설치한 사업장의 제조공정 등에서 배출되는 폐기물</li> </ul>	
	건설폐기물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설공사로 인한 공사착공시부터 완공시까지 건설현장에서 발생되는 5톤 이상의 폐기물(폐콘크리트, 폐벽돌 등)</li> </ul>	
지정폐기물		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변 환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물 등 인체에 위해를 줄 수 있는 해로운 물질로서 대통령령으로 정하는 폐기물</li> </ul>	조사제외



<그림 3-1> 폐기물 조사대상

## 2) 대상업체 선정기준

- 폐기물 발생 업체 조사의 표본 선정방법은 지역별 폐기물 발생 업체수와 폐기물 처리 용량의 비율을 적용하여 업체수를 산정하고 처리용량 대비 업체수 및 화물차량이 많은 지역은 처리용량을 고려하여 전 지역에 형평성이 있도록 표본을 선정



<그림 3-2> 처리업체 표본 선정방법

## 3) 표본 선정결과

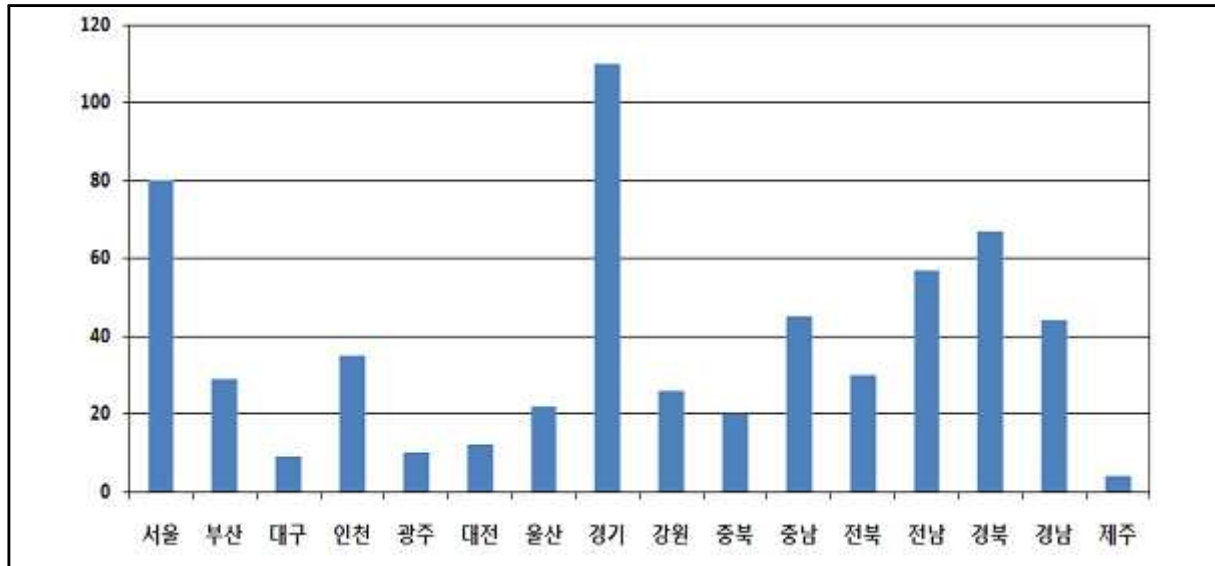
## ○ 폐기물 발생량에 의한 표본수 산출

- 폐기물 발생량에 의한 표본수 산출결과 경기지역이 110개 업체로 가장 많은 샘플이 도출 되었으며 경북 67개 업체, 서울 60개 업체 등의 순으로 선정되었음

&lt;표 3-2&gt; 폐기물 발생량에 의한 표본수 산출 결과

구분	총 발생량(톤/일)					비율	표본수 (업체수)
	생활폐기물		사업장배출 시설계폐기물	건설 폐기물	합계		
	가정생활 폐기물	사업장생활 폐기물					
합계	42,570.8	7,775.5	114,807.0	165,194.7	330,347.9	100.0%	600
서울	9,964.0	1,561.4	2,007.3	30,670.6	44,203.2	13.4%	80
부산	2,769.7	793.4	3,137.1	9,457.8	16,157.9	4.9%	29
대구	2,077.5	557.9	2,277.7	0.0	4,913.1	1.5%	9
인천	1,695.5	573.9	8,345.9	8,720.0	19,335.3	5.9%	35
광주	1,302.1	147.3	589.9	3,484.2	5,523.5	1.7%	10
대전	1,230.0	265.0	1,148.3	3,808.5	6,451.8	2.0%	12
울산	994.6	103.3	5,650.6	5,315.2	12,063.7	3.7%	22
경기	8,373.6	1,416.4	11,924.6	38,586.5	60,301.1	18.3%	110
강원	1,746.7	527.6	3,781.7	8,240.6	14,296.6	4.3%	26
충북	1,520.6	176.3	3,259.1	6,273.0	11,229.1	3.4%	20
충남	1,853.3	426.1	13,119.8	9,128.8	24,528.1	7.4%	45
전북	1,565.8	165.9	6,267.4	8,291.7	16,290.7	4.9%	30
전남	1,496.7	433.7	21,986.1	7,273.6	31,190.0	9.4%	57
경북	2,455.0	221.7	22,465.2	11,997.4	37,139.3	11.2%	67
경남	2,973.7	362.6	8,573.3	12,434.8	24,344.4	7.4%	44
제주	551.9	43.0	272.9	1,512.2	2,380.0	0.7%	4

자료: 「2007 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2008, 국립환경과학원/한국환경자원공사」



<그림 3-3> 폐기물 발생량에 의한 표본수 산출 결과

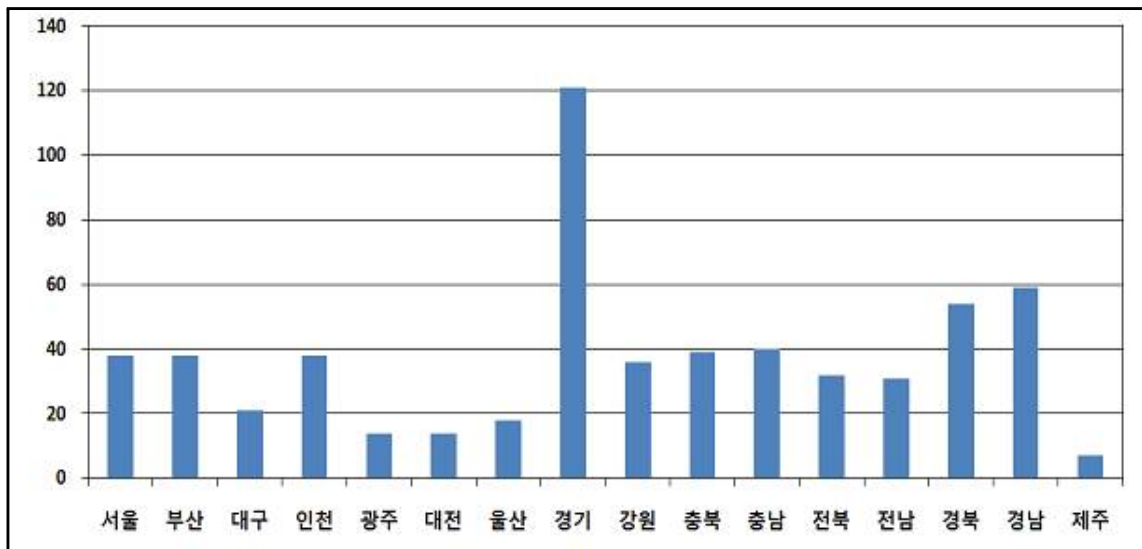
○ 폐기물처리업체수에 의한 표본수 산출

- 폐기물처리업체수에 의한 표본수 산출결과 경기지역이 121개 업체로 가장 많은 샘플이 도출 되었으며 경남 59개 업체, 경북 54개 업체 등의 순으로 선정되었음

<표 3-3> 폐기물처리업체수에 의한 표본수 산출 결과

구분	수집·운반업체수		중간처리업체수		최종 처리업체수	총합계	비율	표본수 (업체수)
	생활 및 사업장폐기물	건설 폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설 폐기물				
합계	2,773	1,374	742	405	30	5,324	100.0%	600
서울	177	160	2	2	0	341	6.4%	38
부산	163	138	20	11	1	333	6.3%	38
대구	113	43	25	3	0	184	3.5%	21
인천	184	88	59	6	0	337	6.3%	38
광주	56	54	13	4	0	127	2.4%	14
대전	48	64	10	3	0	125	2.3%	14
울산	69	45	29	7	8	158	3.0%	18
경기	672	181	137	85	3	1,078	20.2%	121
강원	152	104	18	44	0	318	6.0%	36
충북	202	52	65	23	2	344	6.5%	39
충남	185	75	64	33	1	358	6.7%	40
전북	152	50	39	37	5	283	5.3%	32
전남	135	70	33	33	3	274	5.1%	31
경북	202	106	104	67	4	483	9.1%	54
경남	251	105	122	42	3	523	9.8%	59
제주	12	39	2	5	0	58	1.1%	7

자료: 「2007 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2008, 국립환경과학원/한국환경자원공사」



<그림 3-4> 폐기물처리업체수에 의한 표본수 산출 결과

○ 폐기물처리업체 분포에 의한 표본수 산출

<표 3-4> 폐기물처리업체수 분포 비율

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설 폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설 폐기물		
합계	52.1%	25.8%	13.9%	7.6%	0.6%	100.0%
서울	51.9%	46.9%	0.6%	0.6%	0.0%	100.0%
부산	48.9%	41.4%	6.0%	3.3%	0.3%	100.0%
대구	61.4%	23.4%	13.6%	1.6%	0.0%	100.0%
인천	54.6%	26.1%	17.5%	1.8%	0.0%	100.0%
광주	44.1%	42.5%	10.2%	3.1%	0.0%	100.0%
대전	38.4%	51.2%	8.0%	2.4%	0.0%	100.0%
울산	43.7%	28.5%	18.4%	4.4%	5.1%	100.0%
경기	62.3%	16.8%	12.7%	7.9%	0.3%	100.0%
강원	47.8%	32.7%	5.7%	13.8%	0.0%	100.0%
충북	58.7%	15.1%	18.9%	6.7%	0.6%	100.0%
충남	51.7%	20.9%	17.9%	9.2%	0.3%	100.0%
전북	53.7%	17.7%	13.8%	13.1%	1.8%	100.0%
전남	49.3%	25.5%	12.0%	12.0%	1.1%	100.0%
경북	41.8%	21.9%	21.5%	13.9%	0.8%	100.0%
경남	48.0%	20.1%	23.3%	8.0%	0.6%	100.0%
제주	20.7%	67.2%	3.4%	8.6%	0.0%	100.0%

자료: 「2007 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2008, 국립환경과학원/한국환경자원공사」

&lt;표 3-5&gt; 폐기물처리업체수 분포에 의한 표본수 산출 결과

구분	수집·운반업체수		중간처리업체수		최종 처리업체수	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설 폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설 폐기물		
합계	312	156	82	47	3	600
서울	20	18	0	0	0	38
부산	19	16	2	1	0	38
대구	13	5	3	0	0	21
인천	21	10	7	1	0	39
광주	6	6	1	1	0	14
대전	5	7	1	0	0	13
울산	8	5	3	1	1	18
경기	75	20	15	10	0	120
강원	17	12	2	5	0	36
충북	23	6	7	3	0	39
충남	21	8	7	4	0	40
전북	17	6	4	4	1	32
전남	15	8	4	4	0	31
경북	23	12	12	7	1	55
경남	28	12	14	5	0	59
제주	1	5	0	1	0	7

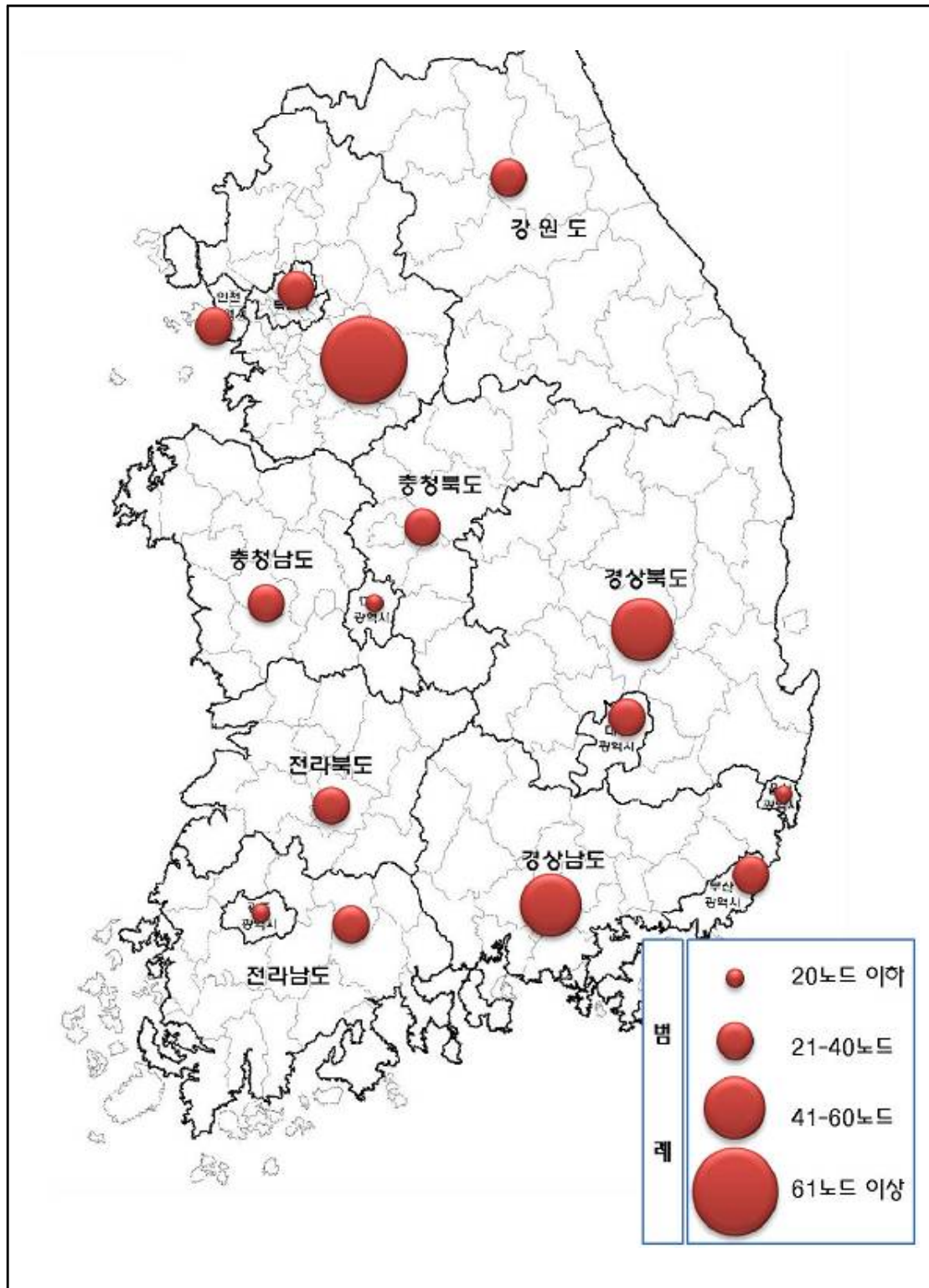
자료: 「2007 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2008, 국립환경과학원/한국환경자원공사」

○ 폐기물조사 최종 표본수 산출

- 서울 및 전남 등은 폐기물 발생량에 비해 업체수 차이가 큰 지역이 존재하여 최종 산정은 업체수를 기준으로 최종 표본수 산정을 하고 소수점 처리로 인한 표본값은 일부 보정하였음
- 지역별 폐기물처리업체가 3개소 이하인 지역은 비율을 적용하여 표본수를 산출할 경우 표본수가 0으로 산정되어 전수화 조사를 위해 최소한 1개소의 업체가 조사되도록 보정하였음
- 또한 최종처리업체의 경우 통계자료에 전국적으로 30개소가 존재하는 것으로 조사되어 전수조사를 하도록 계획하였음
- 제주도의 경우 폐기물의 특성(차량운송 및 운송비용 등) 및 지역적 특성을 고려하여 본 조사에서 제외함







<그림 3-5> 폐기물 운송 조사지점 표본 선정결과

- 지역별 폐기물 처리업 등록업체 기준으로 표본율을 산정한 결과 최종처리 업체의 경우 100% 전수조사가 계획되었고 타 업종의 경우 전국 평균 10.49% ~ 12.10%의 수준을 보이는 것으로 분석됨

<표 3-7> 표본율(전국 지역별 등록업체 기준)

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	10.49%	10.70%	11.19%	12.10%	100.00%	11.27%
서울	9.60%	10.63%	50.00%	50.00%	0.00%	10.56%
부산	10.43%	10.87%	10.00%	9.09%	100.00%	10.81%
대구	9.73%	9.30%	12.00%	33.33%	0.00%	10.33%
인천	11.41%	11.36%	11.86%	16.67%	0.00%	11.57%
광주	10.71%	11.11%	7.69%	25.00%	0.00%	11.02%
대전	8.33%	10.94%	10.00%	33.33%	0.00%	10.40%
울산	11.59%	11.11%	10.34%	14.29%	100.00%	15.82%
경기	10.71%	10.50%	10.95%	11.76%	100.00%	11.04%
강원	10.53%	11.54%	11.11%	11.36%	0.00%	11.01%
충북	10.40%	11.54%	10.77%	13.04%	100.00%	11.34%
충남	10.27%	10.67%	10.94%	12.12%	100.00%	10.89%
전북	11.18%	12.00%	10.26%	10.81%	100.00%	12.72%
전남	10.37%	11.43%	12.12%	12.12%	100.00%	12.04%
경북	10.89%	11.32%	11.54%	10.45%	100.00%	11.80%
경남	10.36%	11.43%	11.48%	11.90%	100.00%	11.47%

- 지역별 폐기물 처리량을 기준으로 표본율을 산정한 결과 최종처리 업체의 경우 100% 전수조사가 계획되었고 타 업종의 경우 전국 평균 19.99%~71.20%의 수준을 보이는 것으로 분석됨

&lt;표 3-8&gt; 표본율(폐기물 처리량 기준)

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	71.20%	30.04%	38.96%	19.99%	100.00%	47.95%
서울	26.26%	20.43%	0.19%	53.23%	0.00%	23.51%
부산	36.34%	33.33%	3.85%	0.01%	100.00%	24.29%
대구	72.70%	10.01%	11.80%	100.00%	0.00%	55.52%
인천	47.32%	40.10%	30.92%	4.70%	0.00%	27.80%
광주	1.29%	77.84%	73.31%	43.22%	0.00%	48.55%
대전	8.37%	37.11%	1.19%	79.64%	0.00%	23.36%
울산	15.34%	72.87%	1.22%	35.81%	100.00%	46.19%
경기	19.76%	21.53%	42.68%	18.37%	100.00%	21.13%
강원	11.74%	31.89%	27.06%	18.65%	0.00%	20.60%
충북	29.68%	25.91%	62.09%	19.26%	100.00%	30.71%
충남	26.33%	42.11%	31.33%	26.83%	100.00%	33.36%
전북	15.94%	48.26%	15.99%	15.20%	100.00%	21.30%
전남	99.08%	70.23%	17.75%	23.25%	100.00%	95.04%
경북	29.05%	19.61%	52.20%	22.77%	100.00%	30.23%
경남	11.76%	36.91%	39.74%	25.58%	100.00%	23.89%

## 4) 설문지 설계

- 폐기물 업체현황 조사의 설문지는 크게 일반현황, 기업물류현황, 기업 유통경로현황 조사 분으로 구분되도록 조사표 양식을 작성하였음

&lt;표 3-9&gt; 설문지 구성

구분		조사 내용
폐기물 운송 업체현황 조사	일반현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 업종, 종사자수, 취급품목, 연간, 월간 매출액</li> </ul>
	기업 물류현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물동량 현황</li> <li>• 기타 물류시설의 보유현황(자가, 임대 구분)</li> <li>• 화물차량의 이용현황(사업체별, 적재능력별 보유 및 이용 대수)</li> </ul>
	기업 유통경로조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운송수단</li> <li>• 경로진행시 품목변환</li> <li>• 경로진행시 해당 노드의 보관비용, 업종</li> <li>• 운송시간, 입출하 빈도</li> <li>• 해당 화물의 유통경로</li> </ul>

- 폐기물 업체의 일반현황 부문 조사표는 아래와 같이 구성되었고, 응답자 정보와 사업체 정보를 기술하게 설계되었음
- 특히, 뒤의 유통경로 부문에 기술되어질 1~3순위의 품목의 처리량 등에 대한 정보를 기술하게 설계되었음

<b>I. 일반 현황</b>	
<b>1. 응답자 정보</b>	
1) 응답자 성명 :	2) 전화번호 (       )
3) 소 속 부 서 :	4) 팩스번호 (       )
5) 직     위 :	6) 이 메 일                      @
<b>2. 사업체 정보</b>	
(1) 사업체명 :	
(2) 사업체 소재지 주소 : _____시(군) _____구 _____읍(면/동)	
(3) 총 종사자 수는 몇 명입니까? (       )명	
(4) 업    종(복수응답 가능)	
① 수점·유반업체      ② 중견처리업체(소각, 재활용 등)      ③ 최종처리업체(매립 등)      ④ 기타(                                  )	
(5) 귀사의 취급품목별 연간처리량 및 연간매출액을 응답해주시기 바랍니다.	
※ 분류품목은 [보기 A] 업종은 [보기 B]를 참조하여 기재해 주시기 바랍니다.	
※ (5-1)항목은 2009년 처리량, (5-2)항목은 2009년 매출액을 기입(취급품목 중 처리량 기준 상위 3위까지만 작성)	

취급품목					연간 처리량(톤) (5-1)	총 처리량 비율(%)	연간 매출액(원) (5-2)	총 매출액 비율(%)
구 분	분류품목	Code [보기 A]	업종	Code [보기 B]				
1								
2								
3								
업체 전체(5-3)						-		-

※ (5-3)항목 중 연간 매출액은 다음을 참고하여 응답해 주시기 바랍니다.

① 10억 미만      ② 10억~20억 미만      ③ 20~30억 미만      ④ 30억~50억 미만      ⑤ 50억~100억 미만      ⑥ 100억 이상

<그림 3-6> 설문지양식(일반현황)

- 기업 물류현황은 크게 회사규모, 보유시설, 월평균 물동량으로 구성됨
- 기업 물류현황의 기술을 위한 조사표를 구성했으며, 면적, 시설, 물동량에 대한 정보를 기술하게 구성됨

II. 기업 물류현황														
※ 아래의 내용은 사업체와 관련된 일반현황에 대한 내용이며, 구체적인 질문 내용은 조사원 지침서를 참조하시기 바랍니다.														
(1) 귀사의 회사 규모는 어느 정도입니까?(귀사의 주된 건물이며 사무실 용도를 포함하는 건물)														
전체부지면적		면적												
		보관/생산용도				사무용도				기타				
		㎡				㎡				㎡				
(2) 귀사가 보유하고 있는 시설에 관한 질문입니다.(인허가 등록기준으로 작성)														
(2-1) 귀사가 소유하고 있는 보관 시설의 규모는 어떻게 되십니까?(수집/운반업체 제외)														
※ 보관시설은 수거하게 폐기물을 보관하는 창고를 의미하고, 위치지역 및 코드번호 기재([보기 E]참조)														
구 분		보유형태		주요 소재지				면적						
				지역명 기재		Code[보기 E]		창고		하역시설				
사업체 내부 소유창고		① 보유	② 비보유	시(군)	구	읍(면/동)			평		평			
									㎡		㎡			
사업체 외부 소유창고		① 보유	② 비보유	시(군)	구	읍(면/동)			평		평			
									㎡		㎡			
(2-2) 귀사가 소유하고 있는 폐기물 처리시설은 어떻게 되십니까?(수집/운반업체 제외)														
구분		폐기물처리시설			처리용량(톤/일)			비고						
1														
2														
3														
4														
(2-3) 귀사가 소유하고 있는 폐기물 운송시설은 어떻게 되십니까?(차종은 [보기 C]의 Code로 기입)														
1		2		3		4		5		6		7		계
차종	대수	차종	대수	차종	대수	차종	대수	차종	대수	차종	대수	차종	대수	
(3) 귀사의 전년(2009년)도 월평균 물동량은?														
※ 귀사에서 수집/반입·처리/배출한 폐기물 중 가장 비중이 높은 항목 기입(3순위까지)														
※ 품목코드는 [보기 A]번 참조하고, 주요운송수단은 [보기 C]번 참조														
구 분		1			2			3						
수집/ 반입	품목 Code[보기 A]													
	평균수집(운반)량	톤/월			톤/월			톤/월						
	주요운송수단 Code[보기 C]													
	수집(운반)빈도(평균)	월	건		월	건		월	건					
	2008년 대비 수집(운반)량 수준	_____%			_____%			_____%						
처리/ 배출	품목 Code[보기 A]													
	평균처리(배출)량	톤/월			톤/월			톤/월						
	주요운송수단 Code[보기 C]													
	처리(배출)빈도(평균)	월	건		월	건		월	건					
	2008년 대비 처리(배출)량 수준	_____%			_____%			_____%						

<그림 3-7> 설문지양식(기업물류현황)

- 기업 유통물류현황은 기업물류현황에서 제시된 월평균 물동량의 대상 품목별 주요 유통경로 및 유통과정에서의 품목변화 등에 대한 조사가 가능하도록 구성됨

III. 기업 유통물류현황

※ 예시와 보기카드를 참고하여 답변해 주시기 바랍니다.

※ 예 시 (중간처리업체)

※ 각각의 운송주체별 [보기 B] 업종분류표의 코드로 입력

		운송주체		운송주체		운송주체		운송주체	
	출발지 (발원지)	⇨	경유지1	⇨	경유지2	⇨	경유지3	⇨	도착지

[경로]	1) 유통경로 ※ [보기 D] 참고								
	2) 출발지/경유지/도착지 명칭 ※ 각각의 지역명을 구체적으로 기입하고, 사업장명, 폐기물 발생 대상지를 구체적으로 기입								
	3) 출발지/경유지/도착지 지역 ※ [보기 E] 코드 기입								
	4) 출발지/경유지/도착지 업종 ※ [보기 B] 업종분류표 참고								
	5) 품목 ※ [보기 A] 품목분류표 참고								
[품목]	6) 단위당 제품가격 ※ 운송량 단위 기준에 따라 기재	톤단위(원/톤)							
		기타							
	7) [회] 운송량 ※ 운송단위 기준에 따른 운송량 기재	톤단위(톤/회)							
		기타							
	8) 일평균 운송횟수 ※ 차량기준으로 일평균 운송 횟수 기재								
	9) 운송 수단 ※ [보기 C] 운송수단 코드 기입								
	10) 운송비용 ※ 운송시 소요되는 운수 차량이용 비용								
	11) 운송시간(분) ※ 휴식, 식사 등의 시간을 제외한 출발지에서 출발하여 경유지 또는 도착지까지 소요되는 운송 시간								
	12) 운송거리(km 단위)								
	[보관]	13) 처리 및 채류 시간							
		14) 평균 처리 및 채류비용(원/단위) ※ 단위 처리 및 채류에 대한 비용							

<그림 3-8> 설문지양식(기업 유통물류현황)

- 수집/운반업체 중 생활폐기물을 담당하는 업체의 경우 타 품목과 달리 유통경로가 지자체 내부에서 대부분 이루어 지므로 설문양식을 구분되도록 설계함

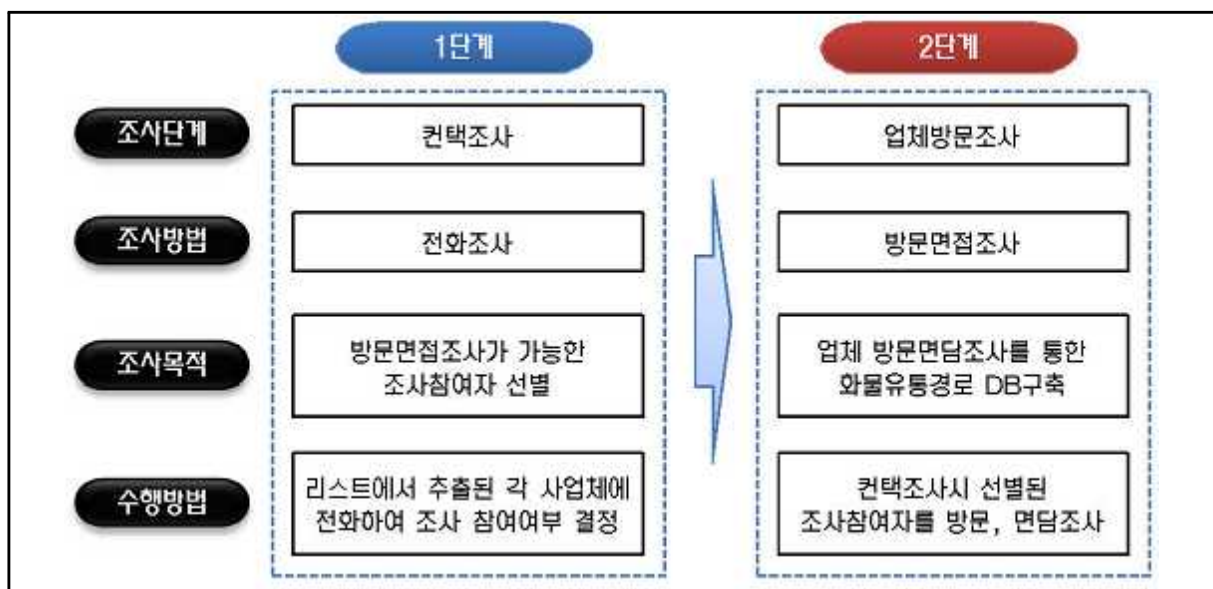
III. 기업 유통물류현황(생활폐기물 수집/운반업체)				
※ 예시와 보기카드를 참고하여 답변해 주시기 바랍니다.				
※ 예시(생활폐기물 수집운반업체)				
※ 지역의 운송수단을 [보기 B] 업종분류표의 코드로 입력		운송수단		
출발지 (차고지 등)				도착지
[검토]	1) 유통경로 ※ [보기 D] 참고		<div>수집/운반 지역 명칭 ※ 생활폐기물 수거지역을 통단위 이하 기입</div> <div>수집/운반 지역 코드 ※ [보기 B] 코드 기입</div> <div>수집/운반 소요시간 ※ 생활폐기물 수거 지역에서의 작업 시간을 기입</div> <div>시간</div>	
	2) 출발지/경유지/도착지 명칭 ※ 각각의 지역명을 구체적으로 기입하고 차장명, 폐기물 발생 대상지를 구체적으로 기입			
	3) 출발지/경유지/도착지 지역 ※ [보기 B] 코드 기입			
	4) 출발지/경유지/도착지 업종 ※ [보기 B] 업종분류표 참고			
	5) 품목 ※ [보기 A] 품목분류표 참고			
[품목]	6) 단위당 제품가격 ※ 운송량 단위 기준에 따라 기재	통단위(원/톤)		
		기타		
	7) 1회 운송량 ※ 운송단위 기준에 따른 평균 운송량 기재	통단위(원/톤)		
		기타		
	8) 월평균 운송횟수 ※ 차량기준으로 월평균 운송 횟수 기재			
	9) 운송 수단 ※ [보기 D] 운송수단 코드 기입			
	10) 운송비용 ※ 운송시 소요되는 운수 차량이용 비용			
	11) 운송시간(분) ※ 음식, 의류 등의 시간을 제외한 출발지에서 출발하여 경유지 또는 도착지 까지 소요되는 운송 시간			
	12) 운송거리(km 단위)			

<그림 3-9> 설문지양식(기업 유통물류현황(생활폐기물 수집/운반 업체))



## 4) 조사방법

- 본 조사는 사업체 및 업체에서 운행 중인 화물차량을 대상으로 하는 조사이므로 컨택 조사(전화조사), 업체방문면접조사로 이원화하여 진행함
- 업체현황 조사에는 업체에 대한 상세한 정보(규모, 수입현황, 물동량 현황 등)가 포함되므로 본 조사 수행 전 전화 및 공문발송을 통해 조사의 목적 및 자료의 활용방안에 대하여 충분히 설명하며 조사 일정 및 방법을 사전에 설명함



&lt;그림 3-10&gt; 조사방법

## 나. 유통경로조사

- 위 처리업체 선정방법을 통해 폐기물 업체일반조사 600개 업체를 선정<sup>1)</sup>
- 폐기물 유통경로 조사는 표본선정방법으로 선정된 처리업체 600개 업체에 대해 물동량을 기준으로 각 업체당 1~3순위의 품목을 선정하여 총 600 ~ 1,800개 유통경로를 조사함<sup>2)</sup>
- 또한 환경부에서 운영하는 폐기물적법처리시스템([www.allbaro.or.kr](http://www.allbaro.or.kr))의 전산자료를 활용하여 업체별 유통경로 조사를 보완함

1) 공고시 업체조사 600노드, 운행실태조사 2000샘플이었지만, 운행실태는 한국환경공단 전산자료를 받아 기종점분석으로 보완하고 대신 업체조사는 600노드에서 1~3순위 품목을 조사하는 것으로 확장함

2) 업체의 취급품목을 기준으로 만약 1개 품목만 취급하면 1순위만 조사하고, 10개품목을 취급하면 그 중 비중이 높은 1~3순위의 품목의 유통경로를 조사함

## 2. 파이프라인 운송조사

### 가. 업체현황조사

- 파이프라인의 업체현황조사는 대한송유관 공사 관할 14개 저유소 현황과 주유소 현황의 일반자료의 기초분석 위주로 이루어짐
- 저유소의 운송량 분석, 주유소의 지역별 기초분석으로 이루어짐

### 나. 유통경로조사

#### 1) 조사개요

- 송유관 공사 전산자료를 통하여 파이프라인 연간물동량이 많은 4개 저유소를 대상으로 유통경로 조사를 수행함
- 파이프라인운송에서 비중이 높은 고양, 판교, 대전저유소를 선정하였음
- 단, 양이 많은 저유소 중 경인송유관을 이용하고 항공유 등의 이질적인 운송을 하는 영종도 저유소는 제외
- 또한 정유 후 연안으로 운송되어지는 부산저유소도 비교분석을 위하여 조사 저유소로 선정됨

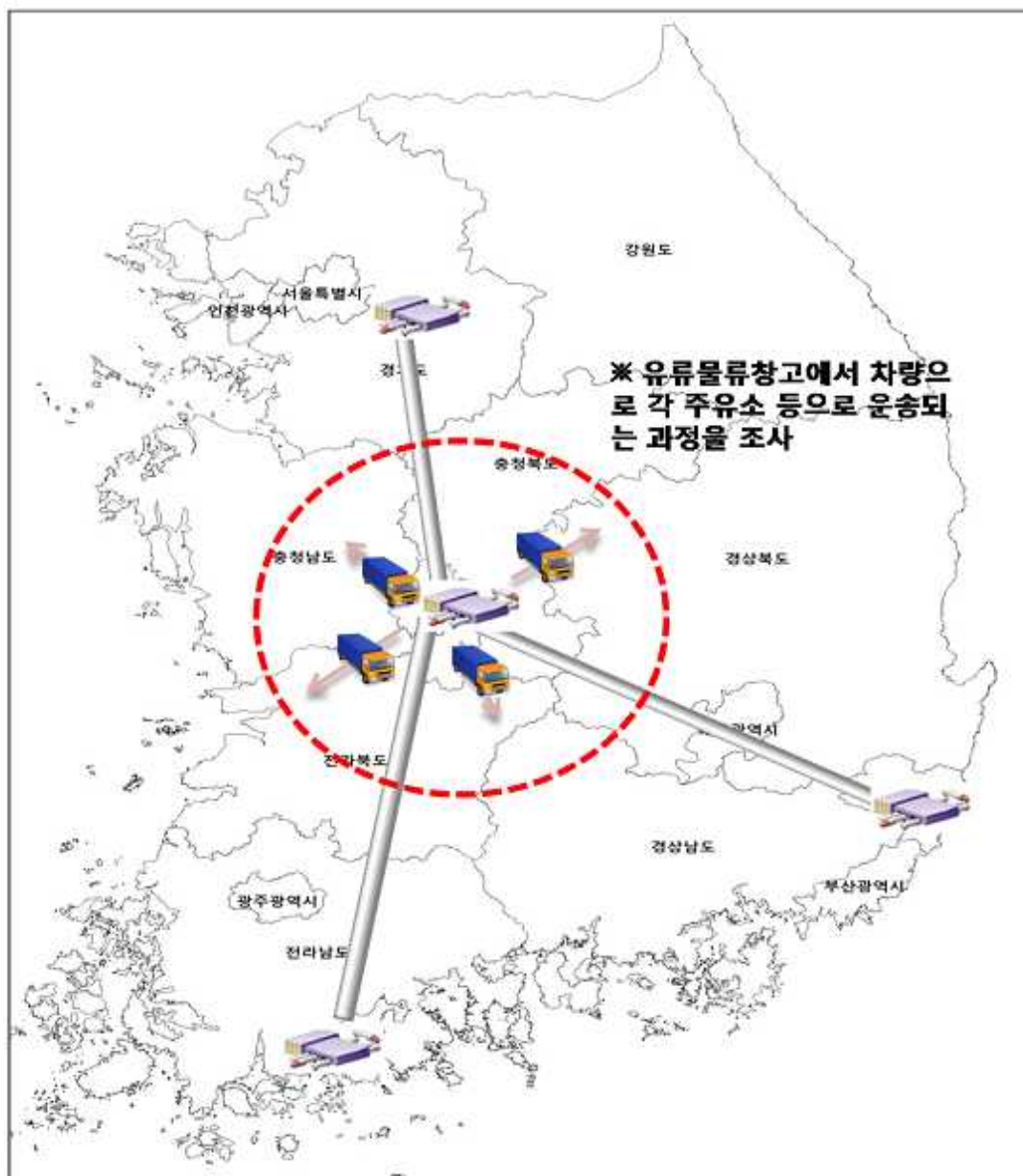
<표 3-10> 저유소조사 샘플선정결과<sup>3)</sup>

저유소	할당부수	통행	전체샘플	비고
고양저유소	60	4	240	파이프라인운송
판교저유소	110	4	440	
대전저유소	60	4	240	
부산저유소 <sup>4)</sup>	70	4	280	연안운송
합계	300	-	1,200	

3) 공고시 파이프 라인 운송은 전산자료 및 화물차 운행실태조사 2,000샘플로 공고가 되었으나, 한국교통연구원과의 예비조사 후 협의 결과 1명의 운전자가 4통행정도의 평균값을 가짐에 따라 총 1,200통행을 선정하였고, 전산자료는 대한송유관공사에 협조를 받아 수취 후 분석하였음

4) 파이프라인 운송이 되어져서 운영되는 저유소와의 특성비교분석을 행하여 연안운송 되어져서 운영되는 부산저유소를 포함함

- 선정된 저유소에서 유출입 되는 유류운송차량들의 운전자를 대상으로 설문조사 실시
- 즉, 선정된 저유소에서 탱크로리 운전자를 대상으로 기종점 조사를 행함으로써 화물 기종점 조사를 수행함
- 아래 그림은 파이프라인 유통경로 조사방법을 나타것으로써, 울산 등의 정유공장에서 정유되어서 각 저유소에 도달된 석유정제품이 각 주유소나 석유정제품을 원료로 가공하는 공장으로 운송되는 과정을 조사하는 것임



<그림 3-11> 파이프라인 유통경로 조사방법

## 2) 표본선정

- 각 정제소에서 저유소로 운송된 2009년 물 동량은 총 21,542,021kl로 조사 되었음

&lt;표 3-11&gt; 정제소별 물동량(2009년)

단위: kl

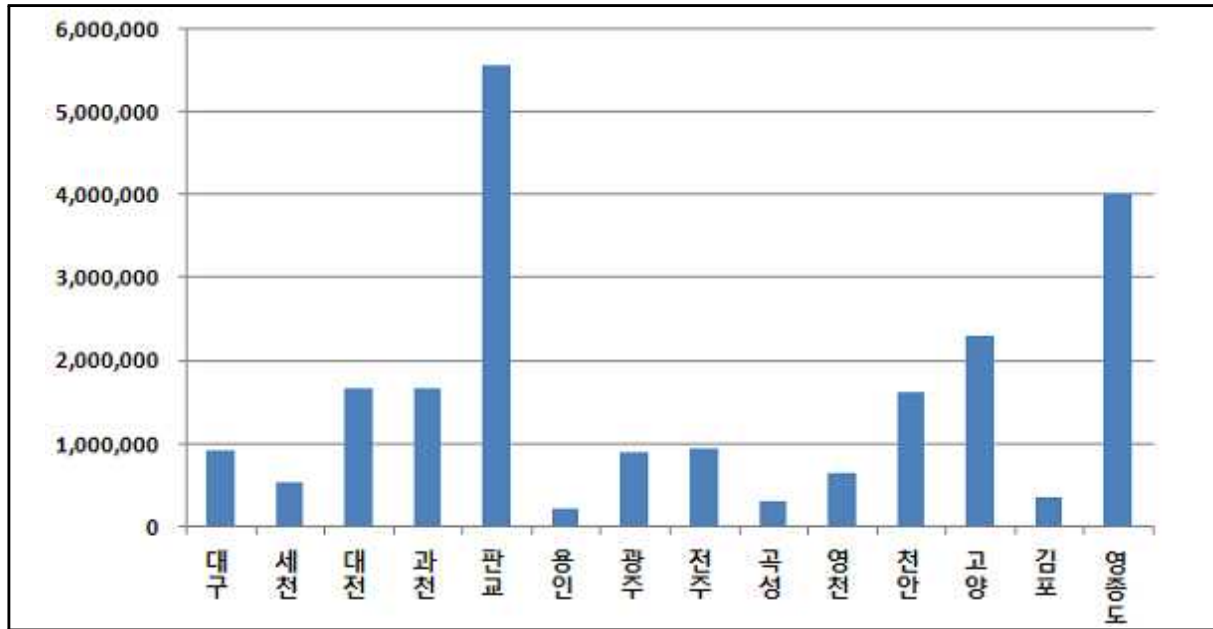
지역	울산	→	대구	세천	대전	과천	판교	용인
수송량	4,840,450		900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179
지역	여수	→	광주	전주	곡성	대전	판교	
수송량	5,374,360		895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	
지역	온산	→	영천	대전	판교			
수송량	2,206,806		637,987	489,350	1,079,469			
지역	대산	→	천안	판교	용인			
수송량	2,462,154		1,608,907	793,782	59,465			
지역	인천	→	고양	김포	영종도			
수송량	6,658,251		2,302,444	342,955	4,012,852			
수송량 계	21,542,021							

- 각 저유소별 물동량을 조사한 결과 판교가 5,562,927kl로 전체 25.82%의 물동량으로 가장 많았으며 다음으로 영종도, 고양의 순으로 조사됨

&lt;표 3-12&gt; 저유소별 물동량(2009년)

단위: kl

구 분	대구	세천	대전	과천	판교	용인	광주	전주
물동량	900,824	524,444	1,667,751	1,656,278	5,562,927	201,644	895,777	941,446
비율	4.18%	2.43%	7.74%	7.69%	25.82%	0.94%	4.16%	4.37%
구 분	곡성	영천	천안	고양	김포	영종도	계	
물동량	285,785	637,987	1,608,907	2,302,444	342,955	4,012,852	2,154,2021	
비율	1.33%	2.96%	7.47%	10.69%	1.59%	18.63%	100.00%	



&lt;그림 3-12&gt; 저유소별 물동량

- 파이프라인 운송의 화물이동경로 조사의 표본은 저유소별 물동량을 고려하여 4개 저유소를 선정하고 300명의 운전자를 대상으로 각 4개의 유통경로를 조사함
- 따라서 운송화물 이동경로의 총 조사 샘플은 약 1,200샘플을 조사함

## 2) 설문지설계

- 파이프라인 유통경로 조사의 설문지는 각 저유소별 주요 운송지역 및 운송시간 등의 정보를 파악 할 수 있도록 운송회수별 주요 경유지/도착지, 적재품목, 통행시간 등을 기술하도록 설계하였음
- 화물의 기종점 조사를 위주로 설계되었음

&lt;표 3-13&gt; 설문지 구성

구분		조사 내용
파이프라인 운송	유통경로 조사	운송수단
		출발지/경유지/목적지, 경유횟수
		출발지/경유지/목적지 유형
		운송량
		운송시간
		적재품목

- 파이프라인 운송경로 실태조사 부문은 석유정제품의 기종점을 기술하게 조사되었고, 통행시간, 적재량, 적재품목에 대하여 기술하게 구성됨

파이프라인 운송 경로 실태 조사												
※ 차종구분항목은 [보기 A], Zone코드 항목은 [보기 B], 유형항목은 [보기 C], 적재품목은 [보기 D]를 참고하여 기재 ※ 귀하께서 최근 시행한 유류운송에 대하여 가장 최근에 이루어진 운송부터 7회에 대한 내용을 기입해 주십시오.												
구분	운송일	차종 [보기A]	경유지/목적지 주소				Zone 코드 [보기B]	유형 [보기C]	통행 시간 (시간)	적재량 (L)	적재 품목 [보기D]	경유 횟수
1	월 일	( )대	경유지	시(군)	구	동(읍/면)						회
			경유지	시(군)	구	동(읍/면)						
			목적지	시(군)	구	동(읍/면)						
2	월 일	( )대	경유지	시(군)	구	동(읍/면)						회
			경유지	시(군)	구	동(읍/면)						
			목적지	시(군)	구	동(읍/면)						
3	월 일	( )대	경유지	시(군)	구	동(읍/면)						회
			경유지	시(군)	구	동(읍/면)						
			목적지	시(군)	구	동(읍/면)						
4	월 일	( )대	경유지	시(군)	구	동(읍/면)						회
			경유지	시(군)	구	동(읍/면)						
			목적지	시(군)	구	동(읍/면)						
5	월 일	( )대	경유지	시(군)	구	동(읍/면)						회
			경유지	시(군)	구	동(읍/면)						
			목적지	시(군)	구	동(읍/면)						
6	월 일	( )대	경유지	시(군)	구	동(읍/면)						회
			경유지	시(군)	구	동(읍/면)						
			목적지	시(군)	구	동(읍/면)						
7	월 일	( )대	경유지	시(군)	구	동(읍/면)						회
			경유지	시(군)	구	동(읍/면)						
			목적지	시(군)	구	동(읍/면)						

<그림 3-13> 설문양식(유통경로조사)

- 석유정제품의 운송특성을 반영한 수단을 조사표에 명시함

① 10,000L	② 20,000L	③ 24,000~26,000L	④ 28,000L	⑤ 32,000L	⑥ 기타
					홈로리 등 ( )

<그림 3-14> 파이프라인 운송수단

## 제2절 문헌조사

### 1. 현 KMI 컨테이너 DB

#### 가. KMI 컨테이너 DB 구축과정

##### 1) 현장조사

- KMI(한국해양수산개발원)은 국가교통체계효율화법에 근거하여 5년마다 무역항 게이트에서 적·공 컨테이너를 적재하고 반출입하는 차량을 대상으로 조사를 실시하고 있으며, 조사에 대한 간략한 내용은 다음과 같음
  - 차량 운전자 대면 조사를 중심으로 진행되며 4~6주 정도 조사함
  - 기종점에 대한 모집단의 분포가 알려져 있지 않기 때문에 표본의 유의수준계산과 층화추출(stratified sampling)이 불가하여 게이트에 도착하는 차량에 대한 무작위 표본추출(random sampling)을 수행함. 표본비율은 각 항만별로 다양하며, 약 3~4% 정도임. 표본조사자료를 바탕으로 전수화시 Port-MIS에 신고된 항만별 컨테이너 처리실적을 활용하고 있음
  - 조사항목은 반출·입 구분, 조사시각, 수출입구분, 차량번호, 기·종점, 운송시간, 이용도로, 적재화물(품목-HS Code, 중량-ton), 적재컨테이너화물(규격-20ft/40ft/기타, 적/공 구분, 종류-일반/냉동/특수, 적재품목-HS Code)
- 무역항 게이트뿐만 아니라 부산지역의 CY, 양산 ICD, 의왕 ICD 등 물류거점시설(컨테이너)에서도 조사를 실시하고 있음

## 2) 기종점 파악

- 현장조사자료를 바탕으로 수출입 컨테이너화물의 기종점을 파악하고 있으며, 수출입 컨테이너화물의 기종점의 정의는 다음과 같음

<표 3-14> KMI 컨테이너 DB에서의 수출입컨테이너화물의 기종점

구분	수출컨테이너화물	수입컨테이너화물
기점	• 컨테이너에 화물을 적입하여 출발하는 장소(화주공장, 보세창고 등)	• 항만(터미널)
종점	• 화물이 선적을 위하여 반입되는 항만(터미널을 의미)	• 화물이 반출되는 곳(화주공장, 보세장치장 및 보세창고 등)

### ① 철송 컨테이너의 기종점 파악

- KMI는 컨테이너 기종점 조사시 항만게이트, 항만인근 CY, 철도 CY, 양산ICD, 의왕 ICD 등에서 각각 조사된 자료를 연결·매칭하여 기종점자료를 작성한다고 밝히고 있음
- 그러나 본 연구에서 살펴본 바에 의하면 의왕ICD를 기종점으로 하는 조사는 별도로 이루어지고는 있지만 부산항으로 반입되어 온 컨테이너 정보와 의왕ICD에서 반출된 컨테이너 정보가 상호 연계되어 있지는 않고 있음
- 즉, 내륙기점으로부터 의왕ICD를 거쳐 부산항으로 반입되는 수출컨테이너를 예로 들면, 내륙기점과 의왕ICD간의 컨테이너 수송관련 정보는 의왕ICD에서 시행되는 기종점조사에서 집계되고, 이 수출컨테이너 화물이 부산항의 게이트를 통과할 경우 부산항게이트조사에서 의왕ICD와 부산항간 기종점조사자료로 집계됨
- 상기 예의 컨테이너는 내륙기점에서 의왕ICD를 경유하여 부산항으로 반입되는 수출컨테이너로써 P/C쌍은 내륙기점-부산항으로 집계되어야 함
- 그러나 KMI의 컨테이너 기종점 자료에는 상기 예의 컨테이너는 의왕ICD에서 부산항으로 철송되는 물동량으로 집계되며, 이는 철송O/D의 개념임
- 현재 KMI의 컨테이너 기종점조사체계에서는 운송경로까지는 조사를 하지 못하고 있는 실정임. 따라서 게이트조사시 조사원이 차량운전자에게 기종점을 조사할 때 대답한 지역이 해당 컨테이너의 기종점으로 집계됨



## ② 육송 컨테이너의 기종점 파악

- 항만 게이트에서 차량운전자 대상으로 조사한 자료는 모두 육송량이라고 볼 수 있음
- 육송의 경우 기점으로부터 항만으로의 직반입되는 경우가 대부분이므로<sup>5)</sup>, 항만반출 이동경로도 유사할 것으로 판단되며, 따라서 항만 게이트에서 조사된 육송 컨테이너의 기종점은 최초 기점(production)지점으로 보아도 무방할 것으로 판단됨
- 운송단위가 컨테이너인 단계까지만 조사·집계됨. 컨테이너가 적출(devanning)된 이후에는 컨테이너에 의한 운송이 아니므로 컨테이너 적출 직전의 장소가 기·종점이 됨
- 항만구역에서 적출(Devanning)되는 수입화물은 컨테이너에 의해 운송되는 것이 아닌 일반트럭에 의해 운송(즉 LCL-Less than Container Load-화물이나 CFS에서 통관이 완료된 화물의 경우는 개별 운송됨)되므로 항만처리물동량이 항만에서 수출입컨테이너를 상하역하는 양이라고 할 경우,

$$\text{항만처리물동량} \neq \text{컨테이너수송량(육송이든 철송이든)}$$

의 관계가 성립될 가능성이 존재함

- 이러한 문제로 인해 “해운통계에서의 항만처리물동량(실적)”으로 컨테이너 O/D를 추정하는데에 문제가 있으며, “해운통계에서의 항만처리물동량(실적)”에 대한 정확한 개념 정의가 필요함
- 또한 ICD와 같은 물류거점 시설의 경우 조사원을 통한 조사시에 수출입여부를 확인하도록 하고 있으나 전산자료나 공식적으로 발표된 자료의 경우는 이러한 구분이 없음<sup>6)</sup>

## 나. KMI 컨테이너 DB의 성격

- 항만게이트에서 차량운전자를 대상으로 실시한 조사를 바탕으로 구축한 자료만은 컨테이너 P/C로 간주할 수 있으며, 이는 육송O/D와도 같음
- 철송은 기착역으로부터의 access/egress-육송통행이 필요하며, 내륙에 있는 기착역을 철송 컨테이너의 최종기종점으로 보느냐, 중간경유기착점으로 구분하느냐에 따라 P/C 인지 아닌지 성격을 규명할 수 있음

5) “2008년 국가교통DB 구축사업 보고서-제21권 해상화물 장래 OD 전망” 제6장-컨테이너화물의 이동경로 분석에서는 부산항과 광양항에 한하여 수출 컨테이너의 이동경로에 대한 분석을 수행하였음. 이에 따르면, 부산항 수출 컨테이너 도로운송 이동경로 유형 중 80%이상(컨테이너 개수 기준 83.4%, TEU단위 기준 82.%)이, 광양항 수출 컨테이너 도로운송 이동경로 유형 중 99%이상이 ‘기점-항만(직반입)’ 유형의 이동경로를 보임

6) 한국교통연구원, 2007년 국가교통DB구축사업 해상수출입화물 O/D 현행화, p. 145.

- 2006년 부산항 반출(수입) 적 컨테이너 자료에서 부산항의 총 반출량 중 8.45%(171,887 TEU)가 내륙종점이 경기도 의왕이며, 광양항은 총 반출량 중 20.08%(52,444 TEU)가 내륙종점이 경기도 의왕임. 전국 항만 반출(수입) 적 컨테이너 자료에서 내륙종점이 경기도 의왕인 것은 7.42%(231,093 TEU)임
- 각 항만에서 경기도 의왕으로 반출(수입)된 컨테이너는, 의왕ICD으로 반입된 수입컨테이너로 볼 수 있음
- 2006년 부산항 반입(수출) 적 컨테이너 자료에서 부산항의 총 반출량 중 6%(164,205 TEU)가 내륙종점이 경기도 의왕이며, 광양항은 총 반입량 중 3.46%(22,564 TEU)가 내륙종점이 경기도 의왕임. 전국 항만 반입(수출) 적 컨테이너 자료에서 내륙종점이 경기도 의왕인 것은 4.83%(197,040 TEU)임
- 각 항만에서 경기도 의왕으로 반입(수출)된 컨테이너는, 의왕ICD에서 반출된 수출컨테이너로 볼 수 있음
- 한편, 의왕ICD 컨테이너 반출입자료의 구성항목은 아래 표와 같으며, 수출/수입별 육송/철송별 반입, 반출량이 구분되어 제시되고 있음

<표 3-15> 의왕ICD 컨테이너 반출입자료의 구성

		수입	수출	EMPTY	합계
반입	육송	A	B	C	A+B+C
	철송	a	b	c	a+b+c
	합계	A+a	B+b	C+c	(A+B+C)+(a+b+c)
반출	육송	D	E	F	D+E+F
	철송	d	e	f	d+e+f
	합계	D+d	E+e	F+f	(D+E+F)+(d+e+f)
합계	육송	A+D	B+E	C+F	(A+B+C)+(D+E+F)
	철송	a+d	b+e	c+f	(a+b+c)+(d+e+f)
	합계	(A+D)+(a+d)	(B+E)+(b+e)	(C+F)+(c+f)	(A+B+C)+(a+b+c) +(D+E+F)+(d+e+f)

- 의왕ICD 철송컨테이너 반출입자료는 오봉역을 기준으로 (오봉역으로)도착, (오봉역에서) 발송되는 철송량을 내륙 기착역별로 제시되고 있음

- 각 항만과 경기도 의왕간의 반출입량과 의왕ICD에서의 컨테이너 반출입량을 비교하면 다음과 같음

[ 의왕ICD 컨테이너 반출입 자료 ]					[ KMI 컨테이너 기종점자료 ]			
구분		합계	수입	수출	↔	수입	수출	구분
		TEU	TEU	TEU		TEU	TEU	
의왕으로 반입	육송	220,439	11,073	209,366	↔	231,093	-	항만에서 의왕으로 반출
	철송	223,960	222,210	1750				
	합계	444,399	233,283	211,116				
의왕에서 반출	육송	254,581	229,515	25,066	↔	-	197,040	의왕에서 항만으로 반입
	철송	202,908	490	202,418				
	합계	457,489	230,005	227,484				
합계	육송	475,020	240,588	234,432		231,093	197,040	합계
	철송	426,868	222,700	204,168				
	합계	901,888	463,288	438,600				

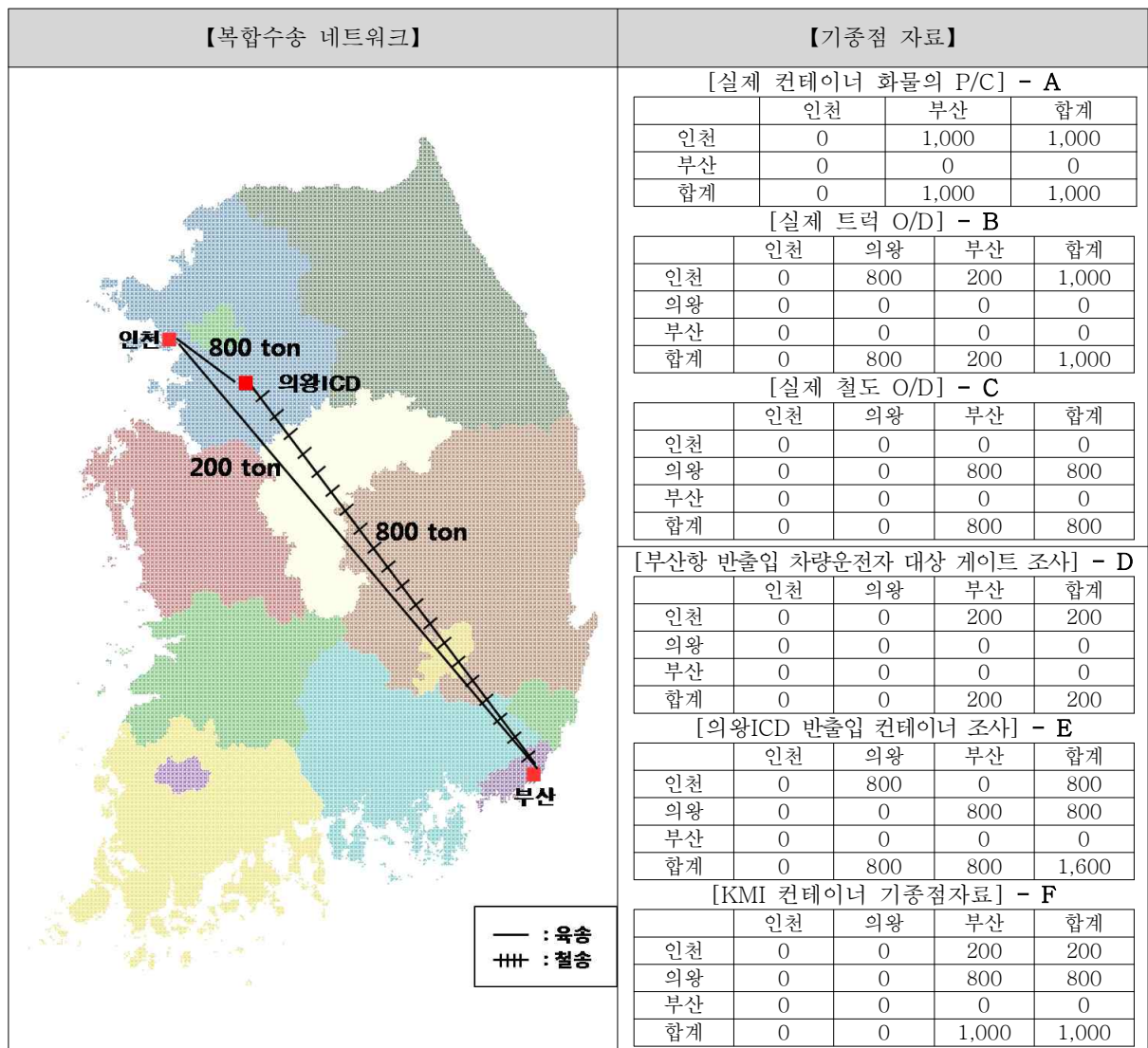
<그림 3-15> 의왕ICD↔항만 간 컨테이너 반출입량 비교

- 수치가 정확하게 일치하지는 않으나, 위 자료로 미루어 보아, KMI의 컨테이너 기종점자료는 의왕(오봉역)에서 철송으로 반출입된 컨테이너의 기종점을 의왕으로 간주하고 있음을 짐작할 수 있음
- 즉, 의왕(오봉역)에서 항만으로 철송하기 이전의 내륙기점이 어디인지는 알지 못함

#### 다. 한계점 및 문제점

- 육송에 의한 컨테이너 수송량은 P/C 개념의 기종점자료로 보아도 무방할 것으로 판단됨
- 그러나, 철송에 의한 컨테이너 수송량은 P/C 개념의 기종점자료가 아님
- 철송에 의한 컨테이너 수송량은 항만 반입 직전 또는 반출 직후 내륙지역 철도역과 항만간의 철송O/D로 기종점자료가 구축되어 있음
- 따라서 KMI 컨테이너 기종점자료는 O/D도 아니며, P/C도 아님. 육송 P/C(철송과 연계되는 육송은 제외)와 철송O/D(철도로 운송되는 구간만)가 혼재된 자료로 보여짐
- 상기한 KMI 컨테이너 기종점자료의 문제점을 그림으로 표현하면 다음과 같음
- 아래 그림의 예시는 인천에서 부산항으로 수송되는 수출컨테이너 1,000 ton의 유통경로임. 1,000 ton 중 200 ton은 인천→부산항 트럭 직반입되고, 800 ton은 인천→(육송)→의왕ICD→(철송)→부산항의 유통경로로 이동함

- 위와 같은 예시에서 수출컨테이너의 실제 P/C는 아래그림의 오른쪽에 있는 표-A와 같으며, 이를 수단별 O/D로 표현하면, 표-B, 표-C와 같음
- KMI에서 조사한 바와 같이 항만게이트에서 반출입하는 차량운전자를 대상으로 조사할 경우 예시의 수출컨테이너의 내륙 기점은 표-D와 같으며, 의왕ICD에서 반출입 컨테이너를 조사할 경우 표-E와 같이 조사됨
- 그러나 표-E에서 의왕→부산 철송량 800 ton은 철송 이전의 최초 내륙기점인 인천으로 집계되지 않으므로, 표-D와 표-E를 합친 표-F는 실제 컨테이너 P/C인 표-A와는 많은 왜곡이 생김
- 현재 KMI의 컨테이너 기종점자료는 위와 같은 문제점을 갖고 있는 것으로 판단됨



<그림 3-16> 현재 컨테이너 기종점자료의 문제점

## 2. 현 KTDB 컨테이너 DB

### 가. KTDB 컨테이너 DB 구축과정

- KMI의 자료를 기반으로 각 항만의 지리적 위치를 내륙존체계로 단순 변환하여 O/D 작성

<표 3-16> 각 항만의 내륙지역존체계 변환표

항만	부산항	광양항	인천항	울산항	평택항	마산항	군산항
존체계	26	185	50	71	89	228	168
	부산 중구	전남 광양시	인천 중구	울산 남구	경기 평택시	경남 마산시	전북 군산시

- 공컨테이너는 제외되고 적컨테이너만 고려하여 O/D 작성
- KMI의 자료(단위: TEU)에 원단위(20 ton/TEU)를 적용하여 단위 환산

### 나. KTDB 컨테이너 DB의 성격 및 한계점

- KMI자료를 기반으로 단위만 환산하여 작성한 것이므로, KMI 컨테이너 기종점자료가 갖는 한계점 및 문제점을 그대로 안고 있음

### 3. 선진외국의 연구동향

- 아래표는 현재 선진외국에서 화물수요분석에 널리 쓰이고 있는 모형과 우리나라의 화물수요분석모형을 비교한 것임

<표 3-17> 선진외국과 우리나라의 화물수요분석모형 비교

관점	모형					
	유럽연합 Trans-Tools	유럽연합 STEMM	스웨덴 SAMGOD	네덜란드 SMILE & TEM-II	미국 FAF	한국 국가교통모형 (KTDB)
통행발생	Computable General Equilibrium Model & trade	Three trade models	Computable General Equilibrium Model	Economic I/O model & regionalization model	Conventional survey-based Approach	Conventional survey-based Approach
통행분포	forecasting Model		Entropy model		Gravity Model	Gravity Model
수단분담	Logistics Model	Multimodal Choice & Assignment	Multimodal Choice & Assignment	Multimodal Choice & Assignment	Fixed mode share	Fixed mode share
통행배정	(Nested logit model+SUE)				Stochastic user Equilibrium	user Equilibrium
Conversion Model	Value/Wgt. & Payload	Value/Wgt. & Payload	Value/Wgt	Value/Wgt	Payload	Value/Wgt
Logistics Integration	Yes	No	Yes	Yes (SMILE)	No	No
Modeling S/W	Delphi 6	STAN	STAN	자체개발	TransCAD	EMME/2

주: 서울시립대학교 (2008)

- 우리나라 모형과의 차이점은 크게 3가지로 정리됨
  - 경제활동과 화물발생을 연계하기 위해 통행발생과 통행분포를 하나의 모형으로 통합
  - 복합운송을 모형화하기 위해 수단선택과 통행배정을 하나의 모형으로 통합
  - 물류시설경유여부, freight consolidation 등의 구체적 기업물류활동 반영

- 경제활동과 화물의 흐름을 연계하기 위해서 우리나라의 모형과는 달리 통행발생과 통행분포 단계를 결합하고 있음
- 우리나라 모형처럼 물류현황조사자료(즉, 업종별 종사자수나 매출액)를 활용하여 각 존의 유출량이나 유입량을 결정하고 중력모형을 이용해 통행분포를 추정할 경우 존간 물동량이 존간의 일반화된 수송비용에 의해 결정되기 때문에 산업간의 연관관계가 배제되어 적절한 통행분포를 추정하기 곤란함
- 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 Trans-Tools, STEMM, SMILE 등의 모형은 경제활동모형인 Computable General Equilibrium Model, Input/Output Model, Trade Model 등을 활용하고 있음
- 이러한 새로운 시도는 분석의 기본 대상을 통행단위가 아닌 산업간의 연관관계에 기초한 공급사슬로 보는 것으로 O/D(Origin-Destination)표가 아닌 P/C(Production-Consumption)표를 추정하고자 하는 시각임
- 복합수단이용시의 수단선택이나 경로선택행위를 모형화하기 위해서는 수단분담과 통행배정단계를 통합해야 함. 즉, 경로선택과 수단선택이 동시에 이루어짐을 모형에 반영해야 함
- 우리나라와 미국의 FAF모형의 경우 수단분담모형을 만들지 않고 조사결과를 단순히 활용하여 도로와 철도의 수단분담률을 결정하고 수단O/D를 이용하여 통행배정을 함
- 이에 반해 유럽국가의 모형인 STEMM, SAMGOD, SMILE 등은 복합교통망에서의 수단선택과 경로선택 행위를 통합하는 모형을 활용하고 있음
- 이를 위해 이들 모형은 Production존과 Consumption존간의 복합교통망 상에서 각 수단의 수송비용과 환적시설에서의 환적비용을 포함하는 총 수송비용을 감안한 통행배정모형을 활용하고 있음
- 복합교통망에서의 총수송비용 최소화를 위한 통행배정모형을 구현하기 위해 복합교통망에서의 최적경로탐색기법을 이용하고 있으며, 복합교통망을 DB화하기 위한 별도의 표현기법을 활용하고 있음
- 복합교통망에서의 수단 및 경로선택 행위를 모델링하기 위해서는 환적시설에서 발생하는 물동량을 환적시설을 포함하는 존의 유출량이나 유입량으로 처리하기 보다는 환적시설이라는 노드를 거쳐가는 물동량으로 처리해야 함

- 따라서 이 경우에도 통행기반보다는 공급사슬기반 수요추정모형이 적용되어야 함
- Trans-Tools, SAMGOD, SMILE 등이 시도하고 있는 물류활동과의 통합(Logistics Integration)은 기업의 각종 물류활동 혹은 공급사슬관리 활동, 즉 물류시설경유여부, freight consolidation, 창고 및 Distribution Center의 위치결정 등의 구체적 기업물류 활동을 화물수요추정에 반영하고자 하는 노력임
- 기업의 구체적 물류최적화활동을 반영하고자 하는 새로운 노력은 1990년 이후 여객분야의 수요분석에 활동기반모형(Activity-based model)이 등장한 것과 같은 맥락이며, 수송에서의 환적과 유통경로(즉, 물류시설의 경유여부 및 위치 등)를 반영할 수 있어야 가능함
- 화물수요분석에서의 위와 같은 3가지 새로운 패러다임은 불과 10여 년 전에 등장하였음. 특히 복합운송분야와 민간기업의 물류활동반영은 유럽에서도 각각 1990년대 후반과 2000년도 초반에 본격화되었기 때문에 학술적인 측면에서 개선가능성이 아직 많다고 판단됨



## 제4장 조사결과분석

---

제1절 현장조사 결과

제2절 폐기물 운송의 일반현황

제3절 폐기물 운송의 기업물류현황

제4절 폐기물 운송의 물류유통경로 현황

제5절 파이프 라인 운송의 유통경로

제6절 컨테이너 P/C추정



## 제4장 조사결과분석

### 제1절 현장조사 결과

#### 1. 현장조사 결과

##### 가. 폐기물조사

- 본 과업은 폐기물 발생에서 최종처리까지 일련의 과정에 대한 유통경로조사 및 폐기물처리업체 일반현황에 대한 조사를 수행하는 것으로 본 과업 수행에 따른 조사의 범위 및 결과는 다음과 같음
- 본 조사는 폐기물 발생에서 최종처리까지의 모든 유통경로 및 처리량에 대한 조사임
- 위험도가 높은 지정폐기물 및 해역으로 배출되는 해역배출폐기물은 유통경로 조사에서 제외됨
- 전산처리되는 전국폐기물(건설 일부, 사업체폐기물) 처리량의 경우 기종점간 처리량만 존재하며 유통경로는 제외되므로 본 조사결과의 비교 보완자료로 활용함



<그림 4-1> 폐기물 조사 범위

## 1) 업체현황조사

- 각 처리업체별 업체리스트 중 연간처리량이 많은 업체부터 2,043개 업체에 대하여 방문조사여부 전화컨택을 실시하여 조사가 가능한 업체 총 752개 업체를 조사대상으로 선정함
- 전화컨택이 완료된 752개 업체를 대상으로 조사원이 방문하여 조사를 실시한 결과, 총 676개 업체에 대한 조사가 완료되었음

&lt;표 4-1&gt; 조사수행결과(종합)

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리 업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
전체업체	2,773	1,389	722	420	31	5,335
전화컨택업체	1,000	523	346	144	30	2,043
전체업체에 대한 전화컨택업체 비율	36.1%	38.1%	47.9%	35.6%	100.0%	38.5%
전화컨택 후 조사가가능업체	357	167	104	113	11	752
실제조사업체	320	155	83	107	11	676

- 각 처리업체별 총 752개 업체에 대한 조사를 실시한 결과, 조사원 방문시 담당자 부재 등을 이유로 76개의 조사거부업체가 발생하여 총 676개 업체에 대한 조사를 완료하였음
  - 조사거부업체가 많아 각 업체별 모집단에 대한 컨택이 모두 진행 된 일부 지역은 같은 지역의 다른 처리업체(건설폐기물, 중간처리업체는 건설폐기물 수집·운반업체)로 변경함
  - 조사업체의 업종변경(샘플수 산정시 생활 및 사업장 폐기물 처리업체였으나 최근 업종변경을 하여 다른 품목을 처리)에 따라 업종별 샘플수가 변경됨

&lt;표 4-2&gt; 조사수행결과(지역별 업체수)

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	320	155	83	107	11	676
서울	22	18	0	1	0	41
부산	20	12	3	3	1	39
대구	15	3	2	1	0	21
인천	22	9	8	1	0	40
광주	6	4	1	2	0	13
대전	6	6	1	1	1	15
울산	9	9	3	3	1	25
경기	76	27	9	18	1	131
강원	20	7	2	15	0	44
충북	21	4	8	11	1	45
충남	16	6	7	17	1	47
전북	20	9	4	6	1	40
전남	17	6	6	8	1	38
경북	24	16	17	8	2	67
경남	26	19	12	12	1	70

- 총 676개 샘플에 대한 검수(1차, 2차, 전화검수)를 진행한 결과 완료업체 총 608개의 유효표본을 획득함
  - 1차 : 지역코드 · 합계 미기입, 품목코드 미기입 등 단순내용 보완
  - 2차 : 연간처리량, 월간처리량, 일 운송횟수 등 논리적 오류가 있는 항목들 수정 및 보완
  - 전화검수 : 배출정보, 유통경로가 불확실한 경우, 설문내용 중 일부 미기입된 내용 보완 등

&lt;표 4-3&gt; 검수결과

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종처리업체	계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	286	139	76	96	11	608
서울	20	17	0	1	0	38
부산	19	11	3	3	1	37
대구	13	3	3	1	0	20
인천	20	8	7	1	0	36
광주	5	4	1	2	0	12
대전	5	5	1	1	1	13
울산	8	8	3	3	1	23
경기	68	24	8	16	1	117
강원	18	6	2	13	0	39
충북	19	4	7	10	1	41
충남	14	5	6	15	1	41
전북	18	8	4	5	1	36
전남	15	5	5	7	1	33
경북	21	14	15	7	2	59
경남	23	17	11	11	1	63

- 2007년 통계연보 지역별 폐기물 처리업 등록업체 기준으로 표본율을 산정한 결과 최종처리 업체의 경우 전수조사가 계획되었으나 최종 조사결과 36.67%가 조사 되었으며, 타 업종의 경우 전국 평균 10.12% ~ 23.70%의 수준으로 조사 계획을 수립하였으나 최종 조사결과는 11.42%임

<표 4-4> 조사결과 표본율(전국 지역별 등록업체 기준)

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	10.31%	10.12%	10.24%	23.70%	36.67%	11.42%
서울	11.30%	10.63%	0.00%	50.00%	0.00%	11.14%
부산	11.66%	7.97%	15.00%	27.27%	100.00%	11.11%
대구	11.50%	6.98%	12.00%	33.33%	0.00%	10.87%
인천	10.87%	9.09%	11.86%	16.67%	0.00%	10.68%
광주	8.93%	7.41%	7.69%	50.00%	0.00%	9.45%
대전	10.42%	7.81%	10.00%	33.33%	0.00%	10.40%
울산	11.59%	17.78%	10.34%	42.86%	12.50%	14.56%
경기	10.12%	13.26%	5.84%	18.82%	33.33%	10.85%
강원	11.84%	5.77%	11.11%	29.55%	0.00%	12.26%
충북	9.41%	7.69%	10.77%	43.48%	50.00%	11.92%
충남	7.57%	6.67%	9.38%	45.45%	100.00%	11.45%
전북	11.84%	16.00%	10.26%	13.51%	20.00%	12.72%
전남	11.11%	7.14%	15.15%	21.21%	33.33%	12.04%
경북	10.40%	13.21%	14.42%	10.45%	50.00%	12.22%
경남	9.16%	16.19%	9.02%	26.19%	33.33%	12.05%

- 2007년 통계연보 지역별 폐기물 처리량을 기준으로 표본율을 산정한 결과 최종처리 업체의 경우 전수조사를 실시하였음에도 불구하고 조사업체의 방문거부 등으로 인해 전체 48.2%가 조사 되었으며 최종 조사결과는 24.31%임

<표 4-5> 조사결과 표본율(폐기물 처리량 기준)

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	14.31%	23.96%	25.72%	30.96%	48.20%	24.31%
서울	27.78%	14.30%	0.00%	53.23%	0.00%	19.18%
부산	18.60%	17.66%	3.85%	10.32%	100.00%	16.81%
대구	16.99%	6.90%	5.08%	0.00%	0.00%	12.11%
인천	46.10%	23.22%	19.05%	4.70%	0.00%	20.87%
광주	1.29%	55.58%	18.40%	43.22%	0.00%	37.06%
대전	6.88%	12.39%	1.19%	79.64%	0.00%	16.34%
울산	11.15%	22.65%	4.21%	62.86%	40.62%	31.64%
경기	9.99%	39.61%	34.57%	37.08%	61.50%	33.82%
강원	11.87%	7.61%	27.06%	29.69%	0.00%	21.63%
충북	29.53%	2.15%	11.12%	33.18%	22.72%	21.81%
충남	7.19%	4.36%	21.73%	47.22%	92.69%	22.34%
전북	15.46%	34.09%	15.99%	22.01%	2.63%	18.77%
전남	7.79%	35.84%	19.53%	38.70%	31.26%	23.24%
경북	20.38%	10.89%	29.85%	18.87%	55.43%	20.04%
경남	7.25%	21.88%	38.84%	28.26%	12.73%	18.57%



- 본 조사시 지역별 폐기물 처리업 등록업체 기준으로 표본율을 산정한 결과 최종처리 업체의 경우 조사결과 36.67%가 조사 되었으며, 본조사 최종 조사결과는 11.42%임

<표 4-6> 조사결과 표본율(전국 지역별 등록업체 기준)

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	10.31%	10.12%	10.24%	23.70%	36.67%	11.42%
서울	11.30%	10.63%	0.00%	50.00%	0.00%	11.14%
부산	11.66%	7.97%	15.00%	27.27%	100.00%	11.11%
대구	11.50%	6.98%	12.00%	33.33%	0.00%	10.87%
인천	10.87%	9.09%	11.86%	16.67%	0.00%	10.68%
광주	8.93%	7.41%	7.69%	50.00%	0.00%	9.45%
대전	10.42%	7.81%	10.00%	33.33%	0.00%	10.40%
울산	11.59%	17.78%	10.34%	42.86%	12.50%	14.56%
경기	10.12%	13.26%	5.84%	18.82%	33.33%	10.85%
강원	11.84%	5.77%	11.11%	29.55%	0.00%	12.26%
충북	9.41%	7.69%	10.77%	43.48%	50.00%	11.92%
충남	7.57%	6.67%	9.38%	45.45%	100.00%	11.45%
전북	11.84%	16.00%	10.26%	13.51%	20.00%	12.72%
전남	11.11%	7.14%	15.15%	21.21%	33.33%	12.04%
경북	10.40%	13.21%	14.42%	10.45%	50.00%	12.22%
경남	9.16%	16.19%	9.02%	26.19%	33.33%	12.05%

- 본 조사시 지역별 폐기물 처리량을 기준으로 표본율을 산정한 결과 전국폐기물처리량의 32.50%가 조사된 되었음

<표 4-7> 조사결과 표본율(폐기물 처리량 기준)

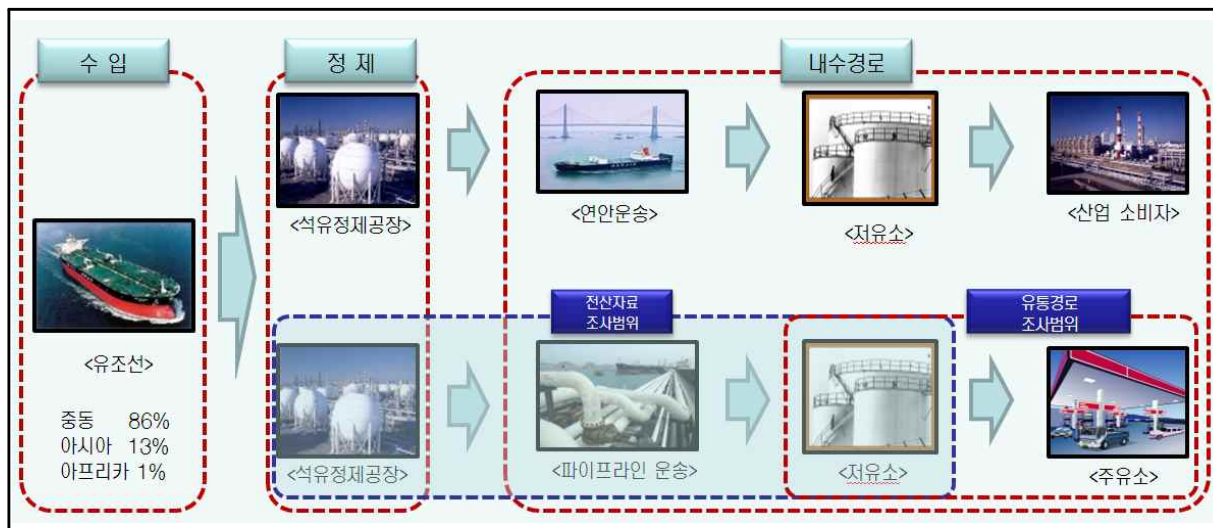
구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종 처리업체	총합계
	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물	생활 및 사업장폐기물	건설폐기물		
합계	26.15%	25.87%	57.15%	39.85%	27.72%	32.50%
서울	202.28%	17.07%	0.00%	82.11%	0.00%	55.02%
부산	14.73%	19.70%	13.11%	23.71%	5.74%	19.42%
대구	20.08%	16.60%	3.57%	37.05%	0.00%	20.50%
인천	51.07%	10.47%	37.53%	34.46%	0.00%	29.58%
광주	61.78%	92.90%	68.93%	95.32%	0.00%	86.91%
대전	7.70%	33.22%	19.51%	131.31%	0.00%	28.29%
울산	4.78%	12.02%	66.20%	37.19%	0.00%	20.80%
경기	18.61%	33.70%	31.87%	39.12%	63.20%	33.84%
강원	15.37%	24.58%	15.81%	40.85%	0.00%	32.08%
충북	26.29%	4.63%	20.81%	60.19%	16.96%	32.93%
충남	5.21%	12.31%	35.91%	85.10%	41.81%	34.95%
전북	4.96%	68.52%	32.34%	10.09%	4.78%	13.75%
전남	39.87%	21.78%	37.76%	50.06%	23.60%	38.61%
경북	53.78%	24.20%	110.50%	19.55%	53.47%	43.76%
경남	11.35%	48.02%	36.14%	29.20%	5.54%	26.66%

## 2) 폐기물 유통 경로 조사결과

- 위 처리업체 선정방법을 통해 폐기물 업체일반조사 600개 업체를 선정하여 총 608개 업체조사를 실시하였음
- 폐기물 유통경로 조사는 표본선정방법으로 선정된 처리업체 600개 업체에 대해 물동량을 기준으로 각 업체당 1~3순위의 품목을 선정하여 총 600 ~ 1,800개 유통경로를 조사하여 조사결과 893개의 유통경로 조사를 실시하였음
- 각 업체별 1~3순의 품목의 유통경로를 조사 계획하였으나 업체의 규모가 소규모인 업체의 경우 1가지 품목만을 취급하거나 처리량을 비공개하였음
- 또한 본조사 수행시 품목을 대분류로 계획하여 대분류 품목에 여러 소품목을 취급하는 업체에 대해서는 1경로만이 조사되었음

### 나. 파이프라인 조사

- 전국 물동량 기준으로 물동량이 많은 4개 저유소를 대상으로 운송경로 조사를 수행하였음



<그림 4-2> 파이프라인 조사 범위

- 연안운송을 통해 저유소로 이동하는 경로는 제외시켰으며, 정제소에서 파이프라인을 통해 저유소로 이동하는 물동량은 전산자료로 조사하였음
- 유통경로 조사범위는 저유소에서 주유소 등으로 이동하는 경로임

## 1) 업체현황조사

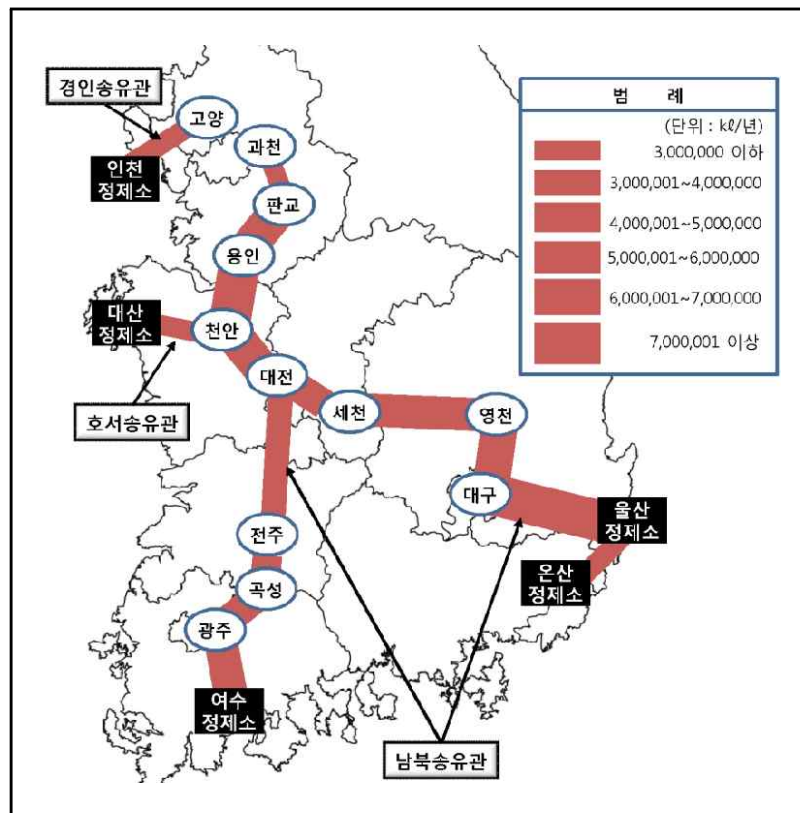
- 대한송유공사 관할 14개 저유소의 저유소 현황 및 물동량을 협조받아 업체현황조사를 실시하였음
- 각 정제소에서 저유소로 운송된 2009년 물동량은 총 21,542,021kl로 조사되었음

&lt;표 4-8&gt; 정제소별 물동량(2009년)

단위: kl

지역	울산	→	대구	세천	대전	과천	판교	용인
수송량	4,840,450		900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179
지역	여수	→	광주	전주	곡성	대전	판교	
수송량	5,374,360		895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	
지역	온산	→	영천	대전	판교			
수송량	2,206,806		637,987	489,350	1,079,469			
지역	대산	→	천안	판교	용인			
수송량	2,462,154		1,608,907	793,782	59,465			
지역	인천	→	고양	김포	영종도			
수송량	6,658,251		2,302,444	342,955	4,012,852			
수송량 계	21,542,021							

자료: 대한송유관공사 내부자료



&lt;그림 4-3&gt; 저유소별 물동량 분포

- 각 저유소별 물동량을 조사한 결과 판교가 5,562,927kℓ로 전체 25.82%의 물동량으로 가장 많았으며 다음으로 영종도, 고양의 순으로 조사됨

&lt;표 4-9&gt; 저유소별 물동량(2009년)

단위: kℓ

구 분	대구	세천	대전	과천	판교	용인	광주	전주
물동량	900,824	524,444	1,667,751	1,656,278	5,562,927	201,644	895,777	941,446
비율	4.18%	2.43%	7.74%	7.69%	25.82%	0.94%	4.16%	4.37%
구 분	곡성	영천	천안	고양	김포	영종도	계	
물동량	285,785	637,987	1,608,907	2,302,444	342,955	4,012,852	2,154,2021	
비율	1.33%	2.96%	7.47%	10.69%	1.59%	18.63%	100.00%	

## 2) 유통경로조사

- 송유관 공사의 전산자료를 분석하여 전국 저유소 중 연간 처리량이 많은 4개 지역의 저유소를 대상으로 유효표본샘플 1,200샘플을 선정하여 총1,207샘플을 조사를 수행하였음

&lt;표 4-10&gt; 저유소별 조사현황

구 분	부 수	비 율	샘플수	비 율
고양저유소	60(60)	19.2%	240(118)	9.8%
대전저유소	60(60)	18.5%	240(371)	30.7%
부산저유소	70(70)	24.5%	280(480)	39.8%
판교저유소	110(118)	37.8%	440(238)	19.7%
계	300(308)	100.0%	1,200(1,207)	100.0%

자료: ( )본조사 시행 표본

## 제2절 폐기물 운송의 일반현황

### 1. 종사자수

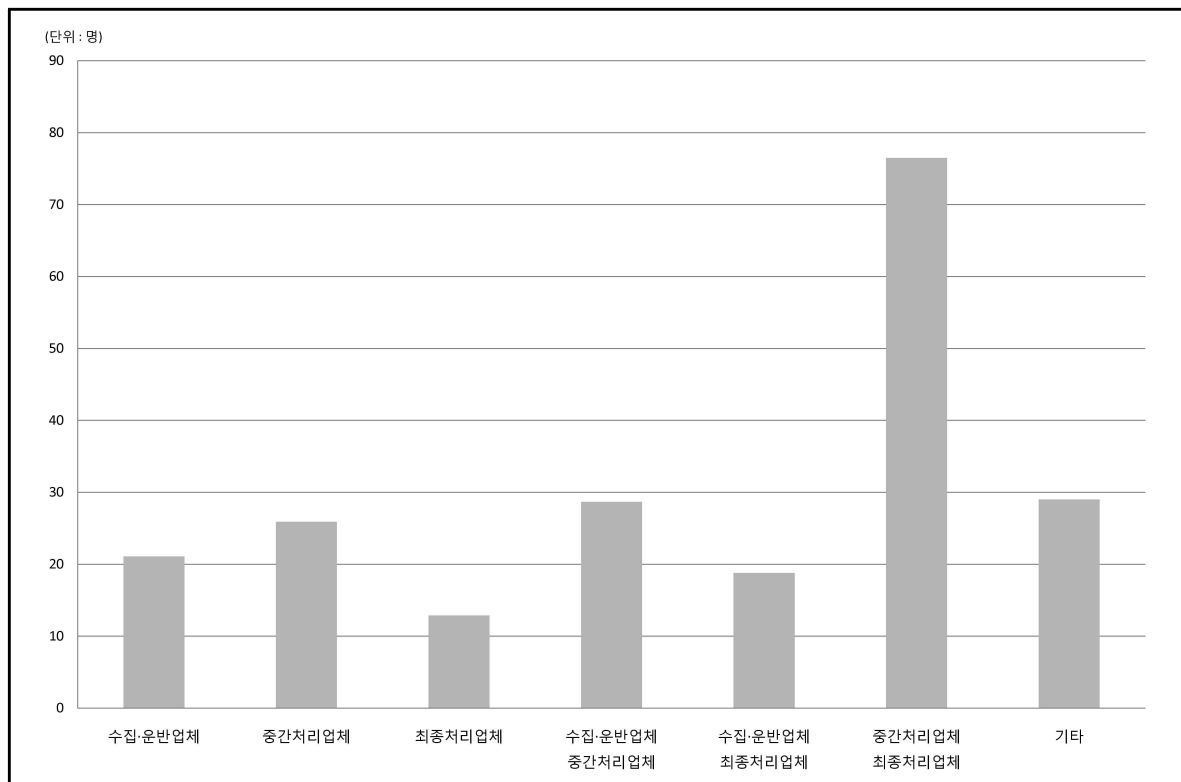
#### 가. 폐기물처리업체별 평균 종사자수

- 폐기물 처리업체의 업종별 종사자수를 조사한 결과 수집운반업체 21인, 중간처리업체 26인, 최종처리업체 13인으로 조사되었으며 복수업종의 경우 중간처리업체의 기능을 하는 업종일수록 종사자수가 높은 것으로 조사됨

<표 4-11> 폐기물처리업체별 평균 종사자수

단위: 인

구분	수집·운반업체	중간처리업체	최종처리업체	수집·운반업체 중간처리업체	수집·운반업체 최종처리업체	중간처리업체 최종처리업체	수집·운반업체 중간처리업체 최종처리업체	기타
평균종사자수	21.1	25.9	12.9	28.7	18.8	76.5	-	29



<그림 4-4> 폐기물 업체별 평균 종사자수

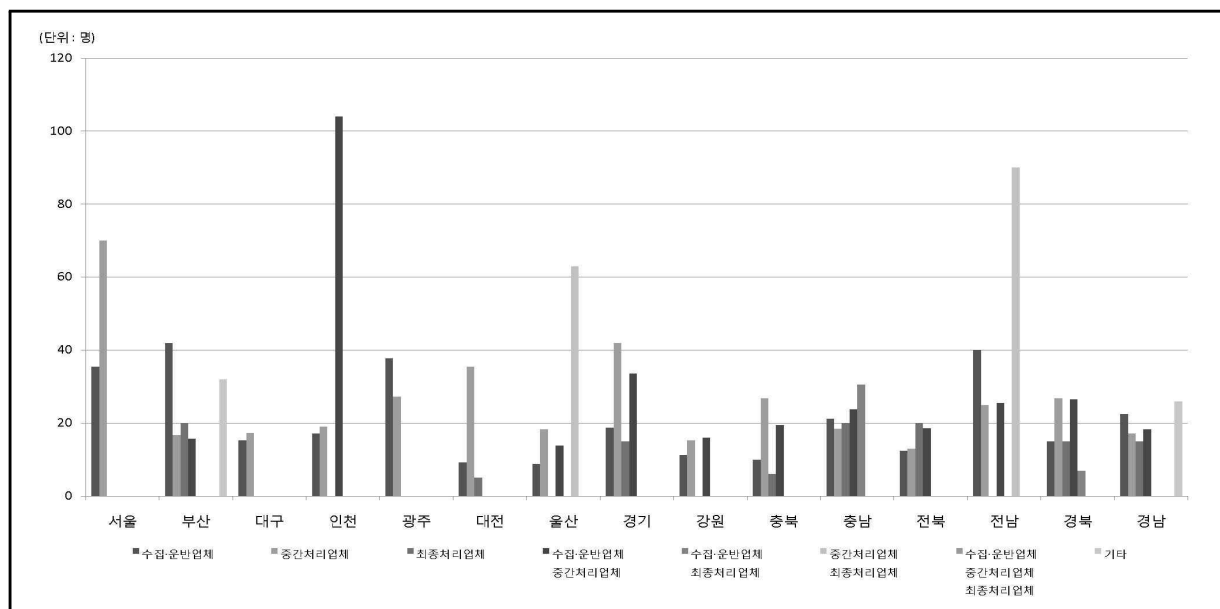
## 나. 지역별 · 폐기물처리업체별 평균 종사자수

- 폐기물 수집운반업체 및 처리업체의 평균 종사자수를 지역별로 검토한 결과 수집운반업체의 경우 서울, 광주, 전남 등이 높았으며 중간처리업체의 경우 서울, 부산, 인천, 대전, 경기지역이 높고 최종처리업체의 경우 전남지역이 높게 조사되었음

&lt;표 4-12&gt; 지역별 · 폐기물업체별 평균 종사자수

단위: 인

구분	수집·운반업체	중간처리업체	최종처리업체	수집·운반업체 중간처리업체	수집·운반업체 최종처리업체	중간처리업체 최종처리업체	기타
서울	35.4	70	-	-	-	-	-
부산	42	16.7	20	15.7	-	-	32
대구	15.3	17.3	0	-	-	-	-
인천	17.1	19.1	-	104	-	-	-
광주	37.8	27.3	-	-	-	-	-
대전	9.2	35.5	5	-	-	-	-
울산	8.8	18.3	-	13.8	-	63	-
경기	18.8	41.9	15	33.6	-	-	-
강원	11.2	15.3	-	16	-	-	-
충북	10	26.8	6	19.5	-	-	-
충남	21.2	18.4	20	23.8	30.5	-	-
전북	12.4	13	20	18.6	-	-	-
전남	40.1	25	-	25.5	-	90	-
경북	15	26.8	15	26.5	7	-	-
경남	22.5	17.2	15	18.3	-	-	26
평균	21.1	25.9	12.9	28.7	18.8	76.5	29



&lt;그림 4-5&gt; 지역별 · 폐기물 업체 종사자수

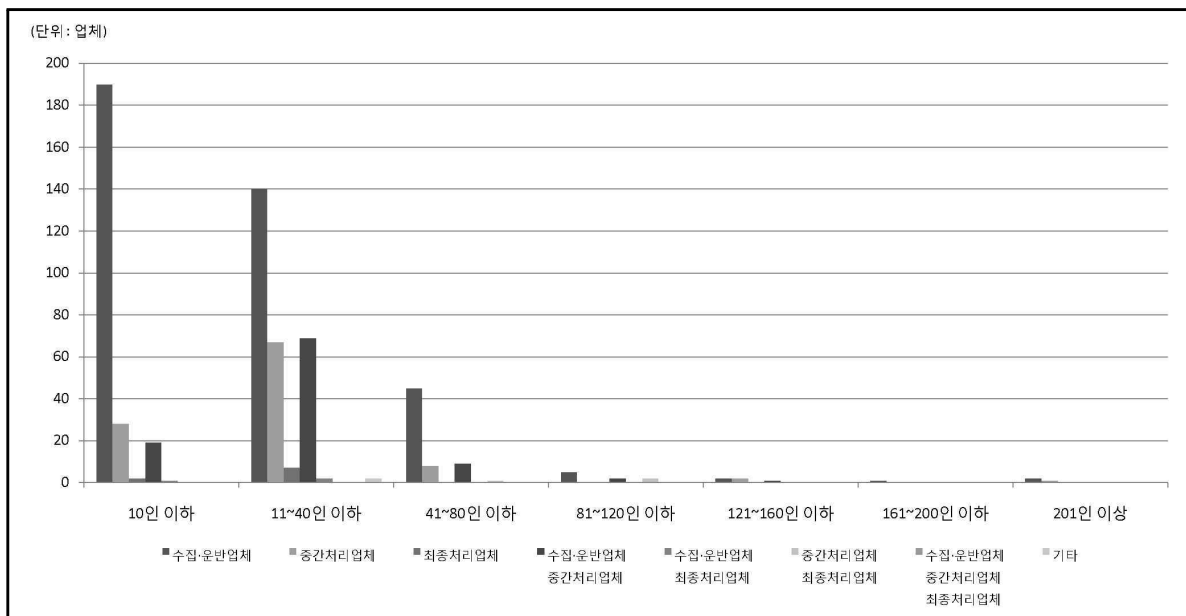
#### 다. 종사자 규모별 업체수

- 종사자 규모별 업체수를 검토한 결과 수집·운반업체의 경우 10인 이하가 190개 업체로 가장 높게 나타났으며 중간처리사는 11~40인 이하가 67개 업체로 높게 나타남
- 또한 최종처리업체의 경우 40인 이하가 9개 업체로 나타났으며 종사자수가 201인 이상인 업체는 전체 폐기물 유통 업체 중 3개 업체에 불과함
- 대부분의 처리업체 종사자수는 0~40인으로 나타남

<표 4-13> 종사자 규모별 업체수

단위: 인

구분	10인 이하	11~40인 이하	41~80인 이하	81~120인 이하	121~160인 이하	161~200인 이하	201인 이상
수집·운반업체	190	140	45	5	2	1	2
중간처리업체	28	67	8	0	2	0	1
최종처리업체	2	7	0	0	0	0	0
수집·운반업체 중간처리업체	19	69	9	2	1	0	0
수집·운반업체 최종처리업체	1	2	0	0	0	0	0
중간처리업종 최종처리업종	0	0	1	2	0	0	0
수집운반업체 중간처리업체 최종처리업체	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	2	0	0	0	0	0
계	240	287	63	9	5	1	3



<그림 4-6> 종사자 규모별 업체현황



## 2. 폐기물처리업체 업종분포 현황

### 가. 지역별 업종 분포 현황

- 폐기물 처리업체의 경우 등록된 품목만을 취급할 수 있어 업체등록시 다수의 품목으로 등록하는 경우가 많은 것으로 조사되었으며 본 조사 대상업체의 경우도 조사대상 업종과 중복된 경우가 많아 다음과 같이 8가지 유형으로 구분하여 업종등록형태를 분석하였음

<표 4-14> 업종유형 구분

업종유형	분류번호	업종유형	분류번호
수집·운반업체	1	수집·운반업체 최종처리업체	5
중간처리업체	2	중간처리업종 최종처리업종	6
최종처리업체	3	수집운반업체 중간처리업체 최종처리업체	7
수집·운반업체 중간처리업체	4	기타	8

- 지역별 업종분포를 살펴보면 수집운반업체가 385개 업체로 가장 많으며 중간처리업체는 106개 업체, 수집운반과 중간처리를 병행하는 업체는 100개 업체로 나타났다

<표 4-15> 지역별 업종분포 현황

구분	1	2	3	4	5	6	7	8
서울	37	1	0	0	0	0	0	0
부산	26	3	1	6	0	0	0	1
대구	17	3	0	0	0	0	0	0
인천	28	7	0	1	0	0	0	0
광주	9	3	0	0	0	0	0	0
대전	10	2	1	0	0	0	0	0
울산	15	3	0	4	0	1	0	0
경기	81	14	1	21	0	0	0	0
강원	23	7	0	9	0	0	0	0
충북	21	11	1	8	0	0	0	0
충남	15	10	1	13	2	0	0	0
전북	25	5	1	5	0	0	0	0
전남	19	8	0	4	0	2	0	0
경북	28	13	2	15	1	0	0	0
경남	31	16	1	14	0	0	0	1
계	385	106	9	100	3	3	0	2

주: 기타는 7가지 유형과 타업종 업체 등이 포함됨

### 3. 폐기물 연간처리량 및 매출액

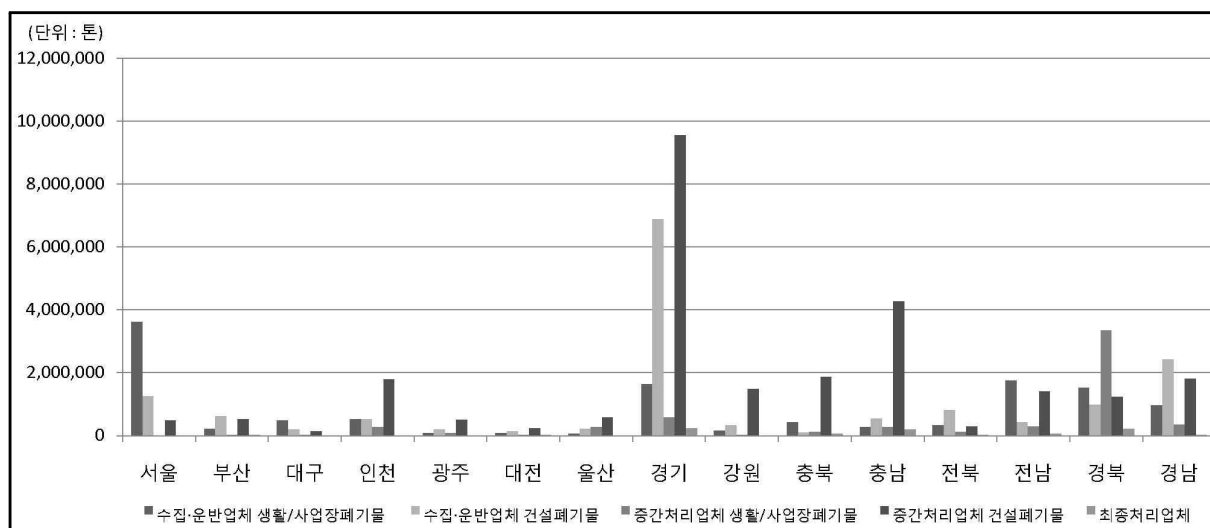
#### 가. 지역별 처리업체별 처리량 현황

- 폐기물 연간처리량을 살펴보면 연간 총 60,921,003톤이 발생하는 것으로 나타나며 건설폐기물이 42,063,244톤으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타남
- 업체대비 년평균처리량을 분석한 결과 건설폐기물이 가장 많은 폐기물을 처리하는 것으로 나타남

<표 4-16> 처리업체 및 지역별 연간 처리량

구분	수집운반업체		중간처리업체		최종처리	계
	생활/사업장	건설	생활/사업장	건설		
서울	3,630,171	1,260,146	0	500,000	0	5,390,317
부산	224,637	631,993	27,000	524,862	8,000	1,416,492
대구	485,300	210,000	1,600	150,000	0	846,900
인천	534,785	520,306	280,640	1,805,427	0	3,141,158
광주	87,558	205,547	84,000	501,600	0	878,705
대전	79,709	137,775	8,000	250,000	222	475,706
울산	58,550	220,299	281,354	585,481	0	1,145,684
경기	1,642,370	6,890,874	595,281	9,574,621	250,000	18,953,146
강원	170,971	344,846	29,218	1,496,473	0	2,041,508
충북	426,558	98,600	125,762	1,876,330	70,000	2,597,250
충남	273,198	543,915	282,150	4,272,468	205,000	5,576,731
전북	333,108	823,410	118,492	303,140	14,500	1,592,650
전남	1,759,767	435,200	300,700	1,421,978	60,000	3,977,645
경북	1,522,941	989,770	3,347,891	1,246,750	213,308	7,320,660
경남	962,770	2,424,658	354,248	1,816,775	8,000	5,566,451
계	12,192,393	15,737,339	5,836,336	26,325,905	829,030	60,921,003

주: 기업별 연간 총 처리량 기준임



<그림 4-7> 지역별 연간 처리량 현황

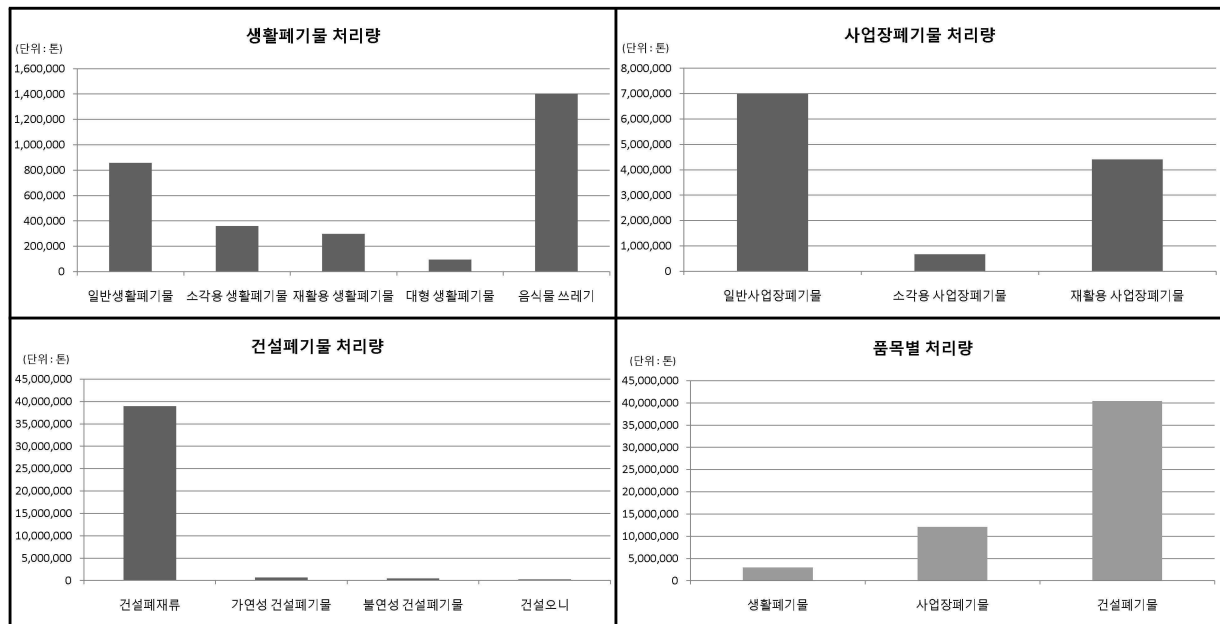
### 나. 품목별 처리량 현황

- 업체대비 평균처리량을 분석한 결과 건설폐기물이 연간 40,405,276톤을 처리하여 전체 처리량의 72.8%를 나타내며 업체대비 가장 많은 폐기물을 처리하는 것으로 나타남

<표 4-17> 품목별 처리량 현황

구 분		업체수	연간 처리량(톤/년)	업체당 년평균처리량(톤/년)
생활 폐기물	일반생활폐기물	104	856,715	8,238
	소각용 생활폐기물	41	359,374	8,765
	재활용 생활폐기물	55	299,410	5,444
	대형 생활폐기물	18	94,947	5,275
	음식물 쓰레기	93	1,402,627	15,082
	계	311	3,013,073	42,804
사업장 폐기물	일반사업장폐기물	148	6,995,815	47,269
	소각용 사업장폐기물	53	668,067	12,605
	재활용 사업장폐기물	62	4,410,189	71,132
	계	263	12,074,071	131,006
건설 폐기물	건설폐재류	221	39,004,680	176,492
	가연성 건설폐기물	61	674,737	11,061
	불연성 건설폐기물	24	464,760	19,365
	건설오니	13	261,099	20,085
	계	319	40,405,276	227,003
계		893	55,492,420	400,813

주: 업체당 처리품목이 다양할 경우 업체수는 중복 계산함



<그림 4-8> 폐기물 품목별 처리량

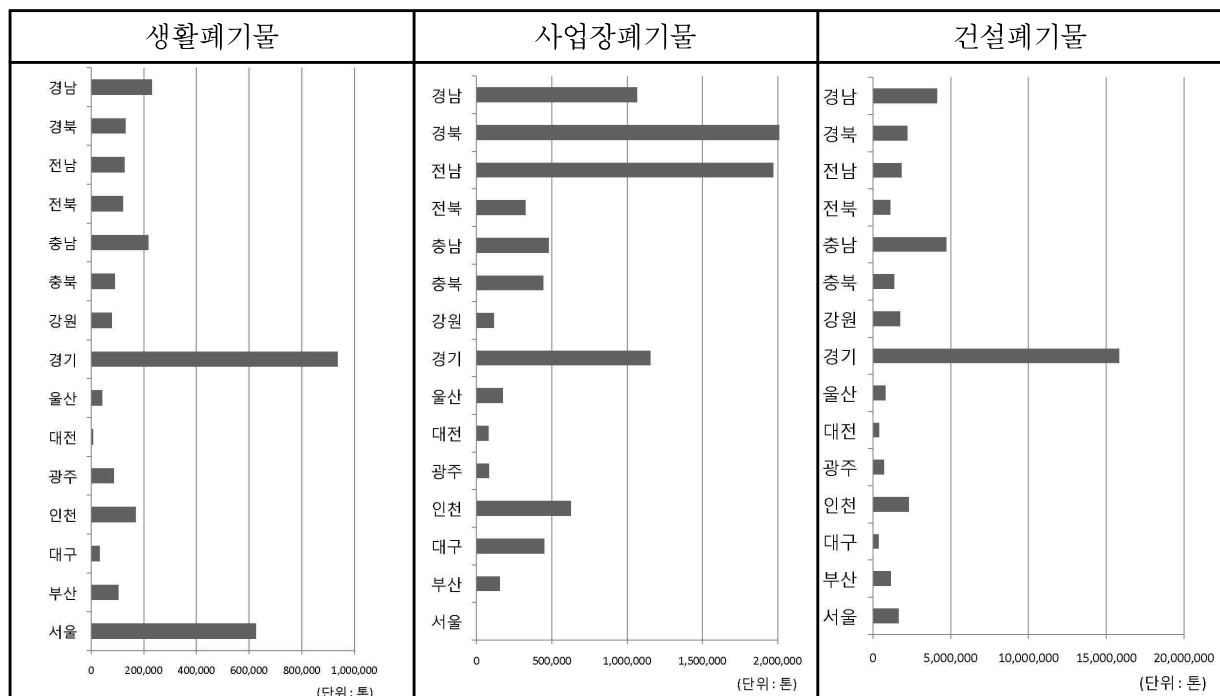
#### 다. 지역 및 품목별 연간처리량

- 품목별 평균처리량 분석결과 생활폐기물은 서울, 경기지역이 높게 나타났으며 사업장 폐기물의 경우 공단 및 철강산업이 밀집되어 있는 전남·경북지역이 높게 나타났음
- 또한, 건설폐기물의 경우 재건축사업이 많이 시행되고 있는 경기도와 충남이 높게 나타났음

<표 4-18> 지역 및 품목별 연간 처리량 현황

단위: 톤/년

구분	생활폐기물		사업장폐기물		건설폐기물		계	
	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율	처리량	비율
서울	626,641	20.8%	0	0.0%	1,666,819	4.1%	2,293,460	4.1%
부산	105,106	3.5%	154,531	1.3%	1,156,855	2.9%	1,416,492	2.6%
대구	32,400	1.1%	451,500	3.7%	360,000	0.9%	843,900	1.5%
인천	170,550	5.7%	628,724	5.2%	2,304,733	5.7%	3,104,007	5.6%
광주	87,558	2.9%	84,000	0.7%	707,147	1.8%	878,705	1.6%
대전	8,090	0.3%	79,619	0.7%	387,997	1.0%	475,706	0.9%
울산	43,650	1.4%	174,646	1.4%	798,810	2.0%	1,017,106	1.8%
경기	935,877	31.1%	1,155,866	9.6%	15,854,995	39.2%	17,946,738	32.3%
강원	79,599	2.6%	117,290	1.0%	1,758,319	4.4%	1,955,208	3.5%
충북	91,296	3.0%	442,902	3.7%	1,364,560	3.4%	1,898,758	3.4%
충남	218,182	7.2%	478,810	4.0%	4,717,297	11.7%	5,414,289	9.8%
전북	122,464	4.1%	327,531	2.7%	1,126,550	2.8%	1,576,545	2.8%
전남	128,337	4.3%	1,971,790	16.3%	1,851,478	4.6%	3,951,605	7.1%
경북	131,281	4.4%	4,940,959	40.9%	2,219,220	5.5%	7,291,460	13.1%
경남	232,042	7.7%	1,065,903	8.8%	4,130,496	10.2%	5,428,441	9.8%
계	3,013,073	100.0%	12,074,071	100.0%	40,405,276	100.0%	55,492,420	100.0%



<그림 4-9> 지역 및 품목별 처리량 현황

## 라. 종사자 규모별 연간처리량

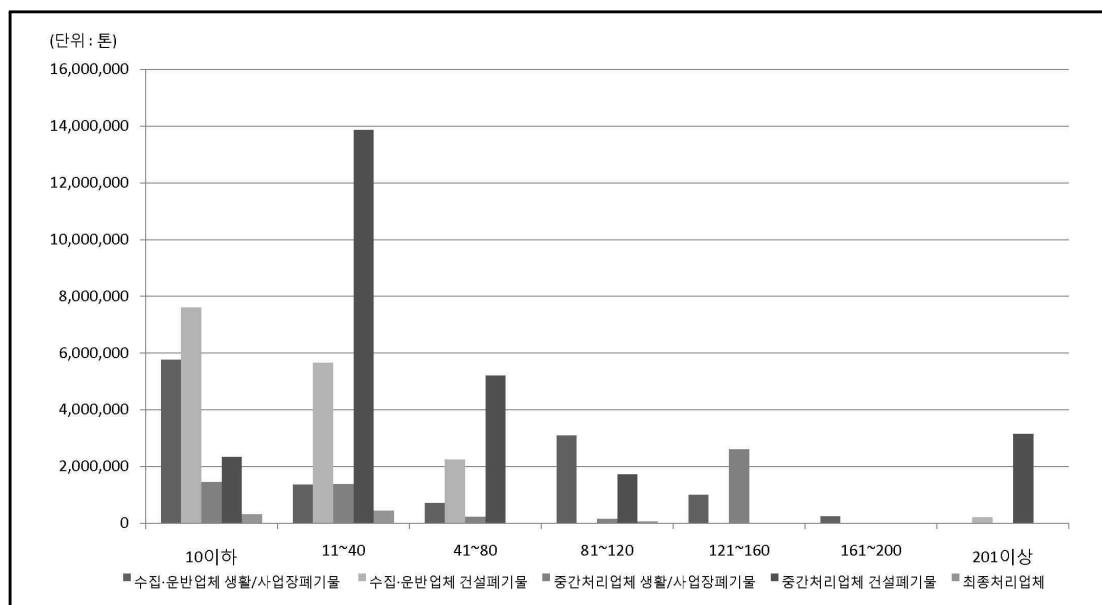
- 폐기물업체의 종사자별 연간처리량의 경우 40인 이하인 업체가 가장 많이 처리하는 것으로 나타남

<표 4-19> 종사자 규모별 연간처리량 현황

단위: 톤/년

구분	수집운반업체		중간처리업체		최종처리	계
	생활/사업장	건설	생활/사업장	건설		
10이하	5,765,988	7,619,206	1,448,741	2,348,840	320,222	17,502,996
11~40	1,366,858	5,656,930	1,391,659	13,877,686	448,808	22,741,941
41~80	719,668	2,245,282	227,237	5,217,009	0	8,409,196
81~120	3,099,879	0	158,700	1,724,000	60,000	5,042,579
121~160	1,000,000	0	2,610,000	0	0	3,610,000
161~200	240,000	0	0	0	0	240,000
201이상	0	215,921	0	3,158,370	0	3,374,291
계	12,192,393	15,737,339	5,836,336	26,325,905	829,030	60,921,003

주: 기업별 연간 총 처리량 기준임



<그림 4-10> 종사자별 연간처리량

#### 4. 폐기물 연간매출액

##### 가. 품목별 연간매출액

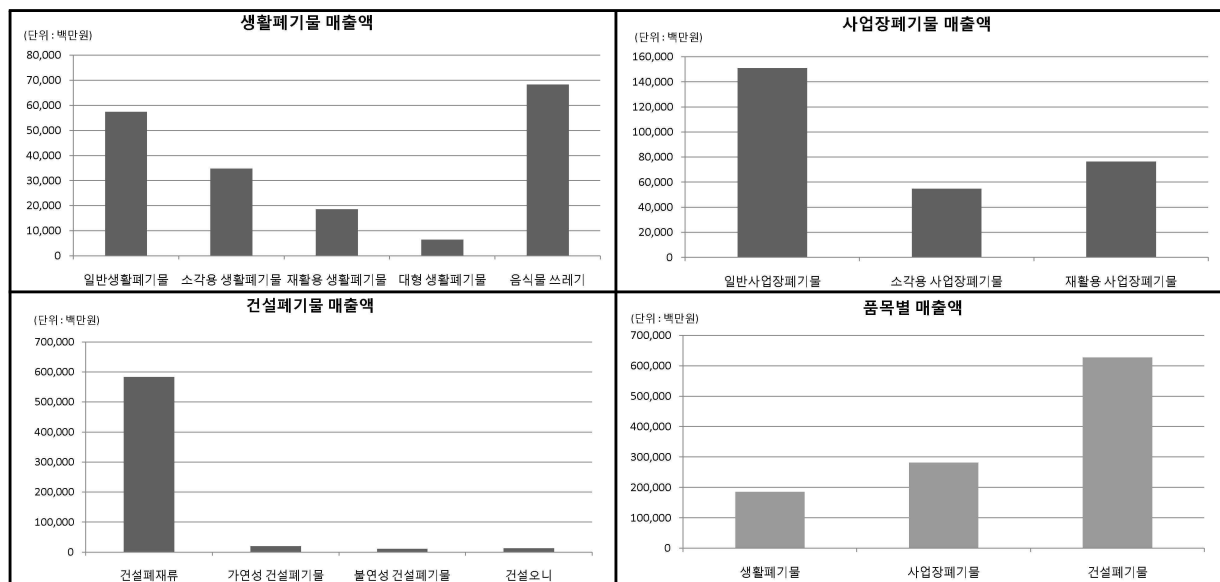
- 폐기물 연간매출액을 살펴보면 총 매출액이 약 6,300억원으로 건설폐기물이 가장 높게 나타나는 것으로 분석됨
- 업체당 년평균매출액을 살펴보면 건설폐재류, 일반 사업장폐기물 및 음식물 쓰레기의 매출액이 높은 것으로 나타남

<표 4-20> 연간매출액 현황

구 분		업체수	연간 매출액(백만원/년)	업체당 년평균매출액(백만원/년)
생활 폐기물	일반생활폐기물	67	57,465	858
	소각용 생활폐기물	22	34,834	1,583
	재활용 생활폐기물	20	18,632	932
	대형 생활폐기물	4	6,415	1,604
	음식물 쓰레기	65	68,353	1,052
	소 계	178	185,699	6,029
사업장 폐기물	일반사업장폐기물	110	151,026	1,373
	소각용 사업장폐기물	35	54,720	1,563
	재활용 사업장폐기물	44	76,453	1,738
	소 계	189	282,199	4,674
건설 폐기물	건설폐재류	167	583,328	3,493
	가연성 건설폐기물	38	19,866	523
	불연성 건설폐기물	11	11,486	1,044
	건설오니	8	12,788	1,599
	소 계	224	627,468	6,659
소 계		591	1,095,366	17,362

주: 1) 업체당 매출품목이 다양한 경우 업체수는 중복 계산함

2) 매출액의 경우 기업체 경영과 관련된 항목으로 응답된 업체에 대해서만 분석함



<그림 4-11> 품목별 연간매출액

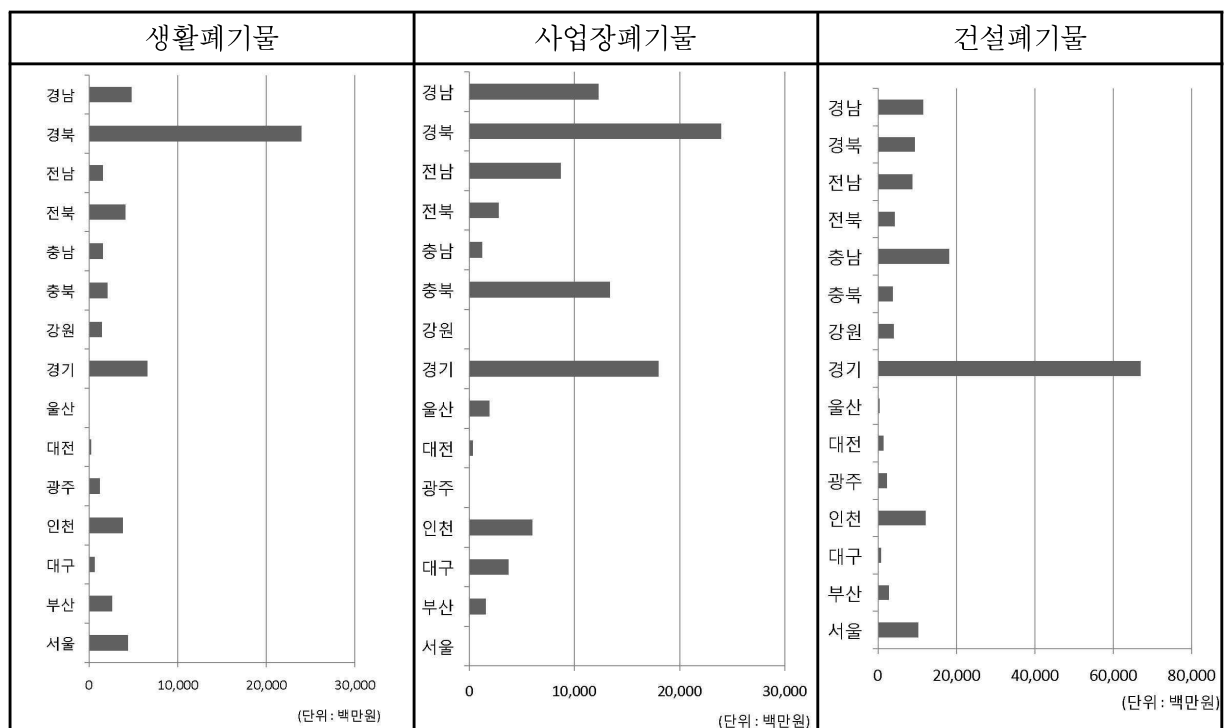
## 나. 지역 및 품목별 연간매출액

- 폐기물의 연간 처리량과 비례하여 연간매출액 또한 경기도를 포함한 수도권이 높은 것으로 조사되었으며 품목별로는 건설폐기물이 1,570억원으로 가장 높게 나타났음

&lt;표 4-21&gt; 지역 및 품목별 연간매출액 현황

단위: 백만원

구분	생활폐기물		사업장폐기물		건설폐기물		계	
	매출액	비율	매출액	비율	매출액	비율	매출액	비율
서울	4,419	7.5%	0	0.0%	10,234	6.5%	14,653	4.7%
부산	2,588	4.4%	1,597	1.7%	2,734	1.7%	6,920	2.2%
대구	675	1.1%	3,745	4.0%	825	0.5%	5,245	1.7%
인천	3,843	6.5%	6,033	6.4%	12,185	7.8%	22,061	7.1%
광주	1,230	2.1%	2	0.0%	2,302	1.5%	3,533	1.1%
대전	270	0.5%	352	0.4%	1,362	0.9%	1,984	0.6%
울산	0	0.0%	1,934	2.1%	448	0.3%	2,381	0.8%
경기	6,623	11.2%	17,993	19.1%	66,948	42.7%	91,564	29.5%
강원	1,442	2.4%	2	0.0%	3,959	2.5%	5,402	1.7%
충북	2,111	3.6%	13,366	14.2%	3,775	2.4%	19,253	6.2%
충남	1,564	2.6%	1,234	1.3%	18,165	11.6%	20,963	6.8%
전북	4,126	7.0%	2,835	3.0%	4,250	2.7%	11,212	3.6%
전남	1,548	2.6%	8,700	9.2%	8,790	5.6%	19,038	6.1%
경북	23,972	40.5%	23,972	25.5%	9,404	6.0%	57,348	18.5%
경남	4,828	8.2%	12,302	13.1%	11,487	7.3%	28,617	9.2%
계	59,240	100.0%	94,066	100.0%	156,867	100.0%	310,174	100.0%



&lt;그림 4-12&gt; 지역 및 품목별 연간매출액

#### 다. 품목별 단위처리량당 매출액

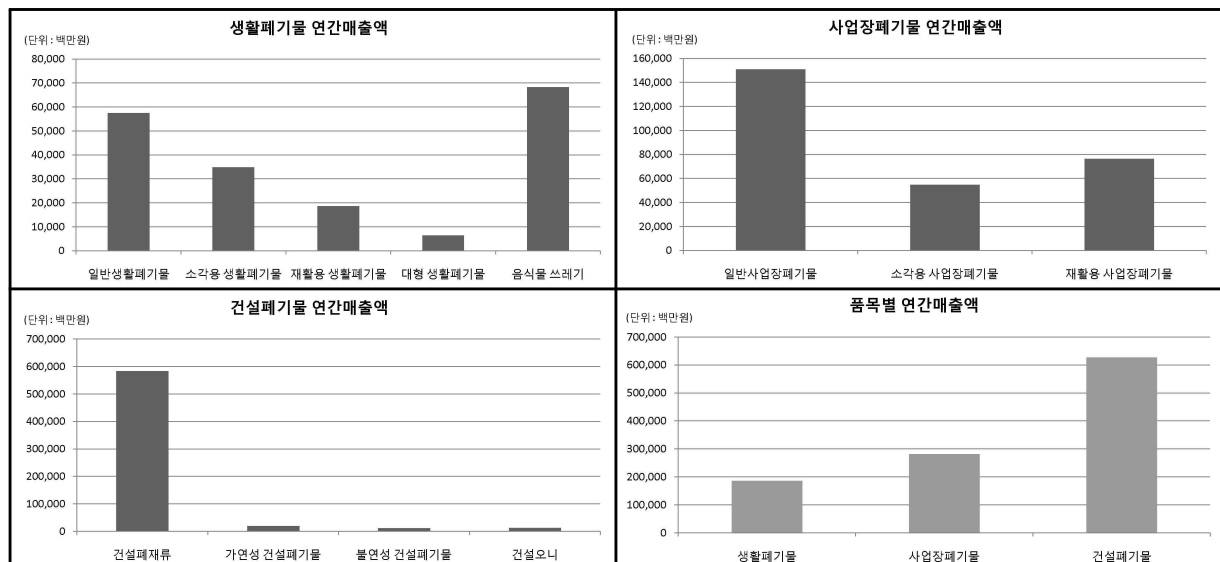
- 폐기물업체의 단위당 매출액을 살펴보면 건설폐기물이 가장 높은 것으로 나타나며 건설폐기물중 건설폐지류의 단위당 매출액이 높게 나타나는 것으로 나타남

<표 4-22> 단위처리량당 매출액

구 분		업체수	연간 매출액 (백만원/년)	연간 처리량(톤/년)	단위처리량당 매출액 (백만원/톤)
생활 폐기물	일반생활폐기물	67	57,465	856,715	14.9
	소각용 생활폐기물	22	34,834	359,374	10.3
	재활용 생활폐기물	20	18,632	299,410	16.1
	대형 생활폐기물	4	6,415	94,947	14.8
	음식물 쓰레기	65	68,353	1,402,627	20.5
	계	178	185,699	3,013,073	76.6
사업장 폐기물	일반사업장폐기물	110	151,026	6,995,815	46.3
	소각용 사업장폐기물	35	54,720	668,067	12.2
	재활용 사업장폐기물	44	76,453	4,410,189	57.7
	계	189	282,199	12,074,071	116.2
건설 폐기물	건설폐지류	167	583,328	39,004,680	66.9
	가연성 건설폐기물	38	19,866	674,737	34.0
	불연성 건설폐기물	11	11,486	464,760	40.5
	건설오니	8	12,788	261,099	20.4
	계	224	627,468	40,405,276	161.7
총 계		591	1,095,366	55,492,420	354.5

주: 1) 업체당 처리품목이 다양할 경우 업체수는 중복 계산함

2) 매출액의 경우 기업체 경영과 관련된 항목으로 매출액 응답된 업체를 기준으로 분석함



<그림 4-13> 품목별 단위처리량당 연간매출액



라. 종사자 규모별 연간매출액

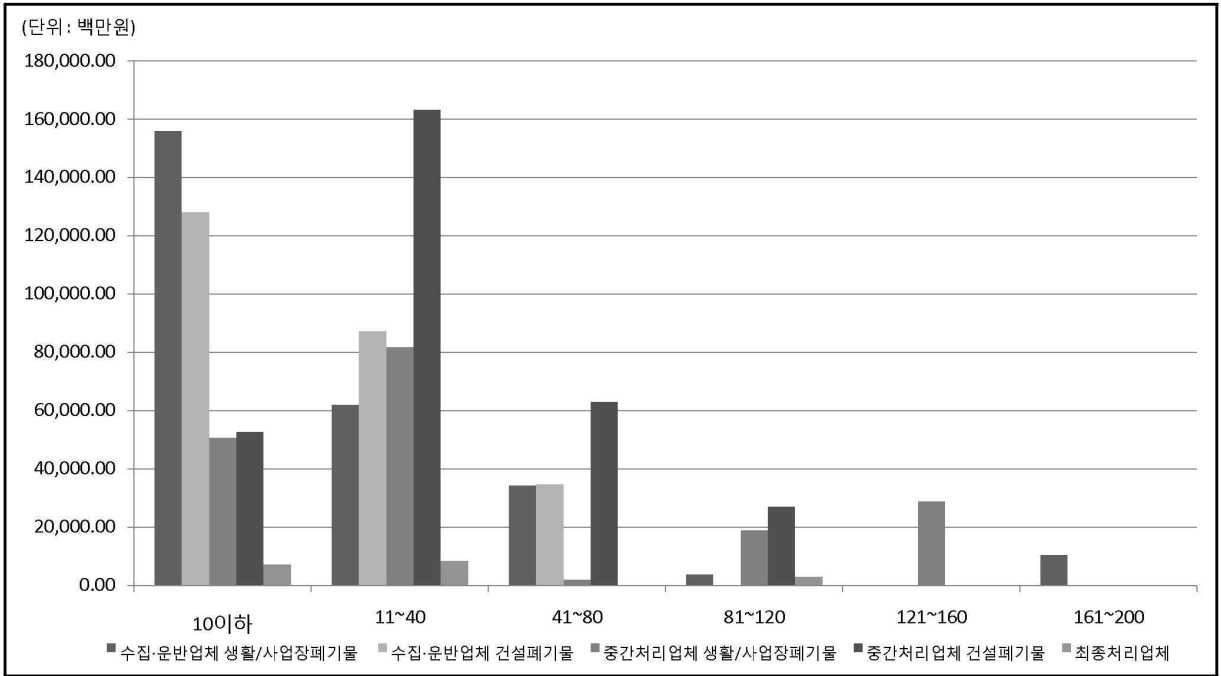
- 폐기물업체의 종사자별 매출액을 살펴보면 80인이하의 생활/사업장 폐기물 업체가 단위당 매출액이 높게 나타나는 것으로 나타남

<표 4-23> 종사자별 연간매출액 현황

단위: 백만원

구분	수집운반업체		중간처리업체		최종처리	계
	생활/사업장	건설	생활/사업장	건설		
10이하	156,010.48	128,066.7	50,720.06	52,753	7,130	394,680
11~40	61,918.6	87,226.5	81,851.633	163,230	8,485	402,712
41~80	34,297.8	34,715	1,917	63,045	0	133,975
81~120	3,847	0	19,000	27,000	3,000	52,847
121~160	0	0	28,750	0	0	28,750
161~200	10,500	0	0	0	0	10,500
201이상	0	4,000	0	67,900	0	71,900

주: 1) 업체당 처리품목이 다양할 경우 업체수는 중복 계산함  
2) 매출액의 경우 기업체 경영과 관련된 항목으로 매출액 응답된 업체를 기준으로 분석함



<그림 4-14> 종사자별 연간매출액 현황

### 제3절 폐기물 운송의 기업물류현황

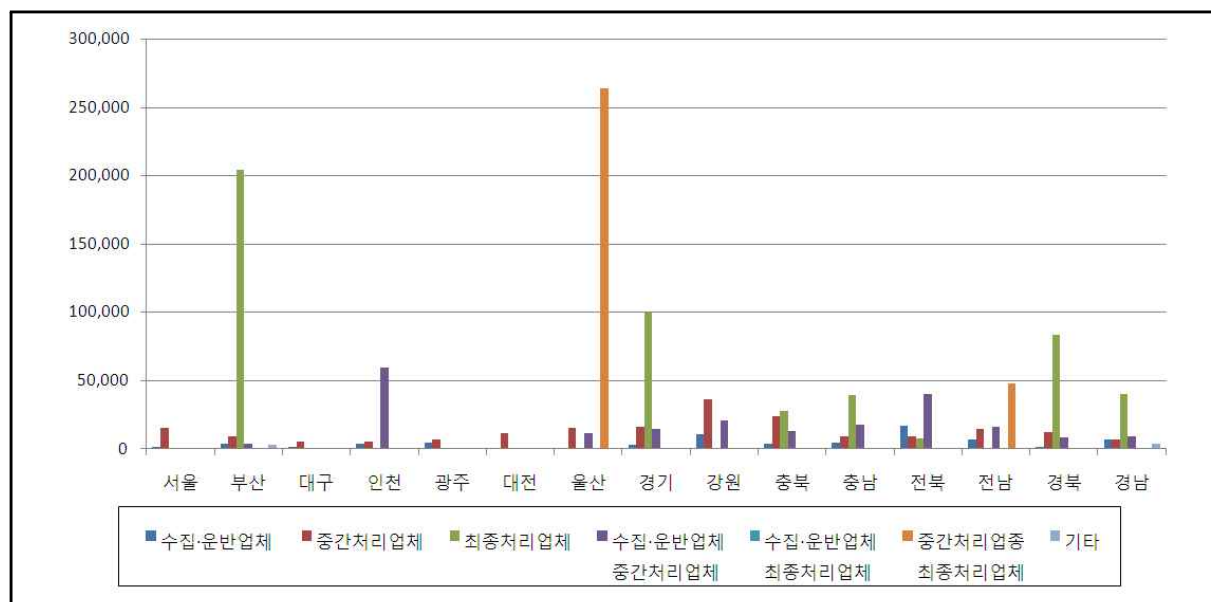
#### 1. 업체의 규모

##### 가. 업종 및 지역별 회사 규모 비교

- 업종별 평균 부지면적 조사결과 중간처리 건설폐기물이 가장 높게 나타났는데 이는 부피가 큰 건설폐기물의 특성상 보관장소가 넓어야 하기 때문으로 분석됨

<표 4-24> 지역 및 업종별 회사 규모 현황

구분	수집·운반업체	중간처리업체	최종처리업체	수집·운반업체 중간처리업체	수집·운반업체 최종처리업체	중간처리업종 최종처리업종	기타
서울	1,368	15,000	0	0	0	0	0
부산	3,854	9,317	204,581	3,850	0	0	3,300
대구	1,572	5,276	0	0	0	0	0
인천	3,936	5,551	0	59,400	0	0	0
광주	4,420	6,837	0	0	0	0	0
대전	440	11,320	294	0	0	0	0
울산	704	15,107	0	11,818	0	264,000	0
경기	3,220	16,185	100,000	14,590	0	0	0
강원	10,555	36,389	0	20,584	0	0	0
충북	3,346	23,947	27,676	12,651	0	0	0
충남	4,840	9,166	39,600	17,798	924	0	0
전북	16,881	8,954	7,860	40,429	0	0	0
전남	7,080	14,802	0	16,096	0	47,511	0
경북	1,612	12,321	83,428	8,699	264	0	0
경남	6,600	7,104	40,463	9,273	0	0	4,063



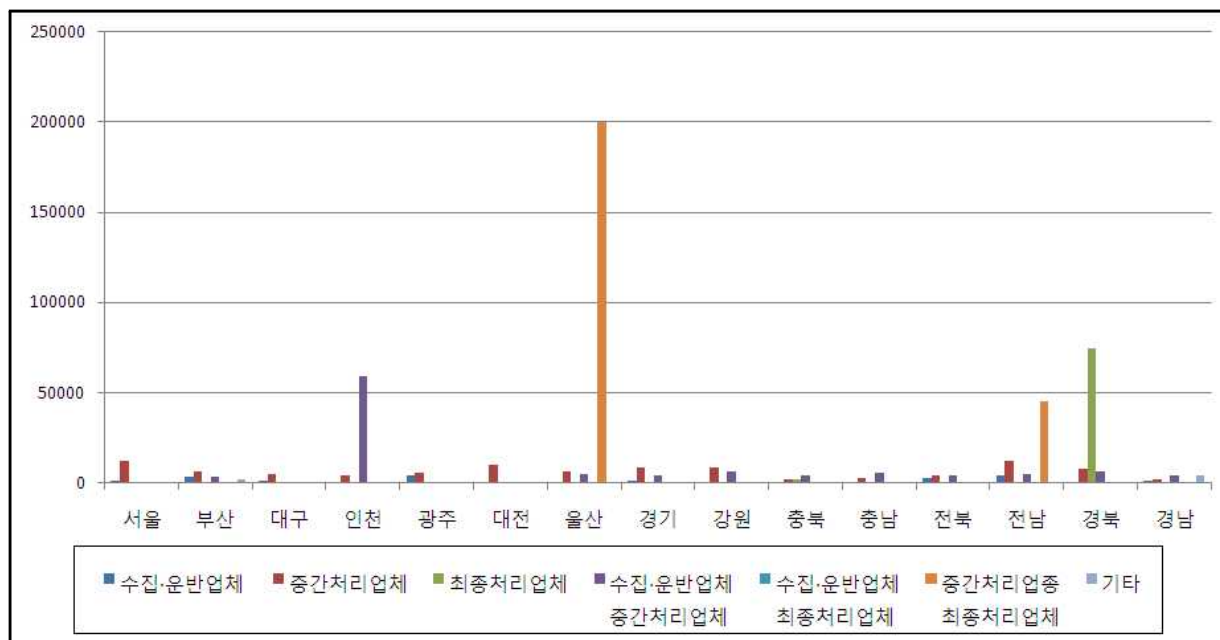
<그림 4-15> 지역 및 업종별 회사 규모

### 나. 업종 및 지역별 보관/생산용도 규모 비교

- 업종별 평균 보관/생산용도 조사결과 건설폐기물 중간처리업체의 보관/생산용도 연면적이 9,215.2㎡으로 가장 높게 나타남

<표 4-25> 업종 및 지역별 보관/생산용도 현황

구분	수집·운반업체	중간처리업체	최종처리업체	수집·운반업체 중간처리업체	수집·운반업체 최종처리업체	중간처리업종 최종처리업종	기타
서울	863	12,000	0	0	0	0	0
부산	3,129	6,508	0	3,131	0	0	1,980
대구	966	4,792	0	0	0	0	0
인천	544	4,350	0	59,000	0	0	0
광주	3,840	5,426	0	0	0	0	0
대전	0	9,925	0	0	0	0	0
울산	4	6,057	0	4,527	0	200,000	0
경기	860	8,316	500	4,433	0	0	0
강원	50	8,346	0	6,164	0	0	0
충북	277	1,777	1,977	4,253	0	0	0
충남	100	2,839	0	5,233	0	0	0
전북	2,333	4,237	0	4,158	0	0	0
전남	4,452	12,425	0	4,601	0	44,826	0
경북	715	7,662	74,667	6,144	0	0	0
경남	904	2,080	350	3,779	0	0	3,865



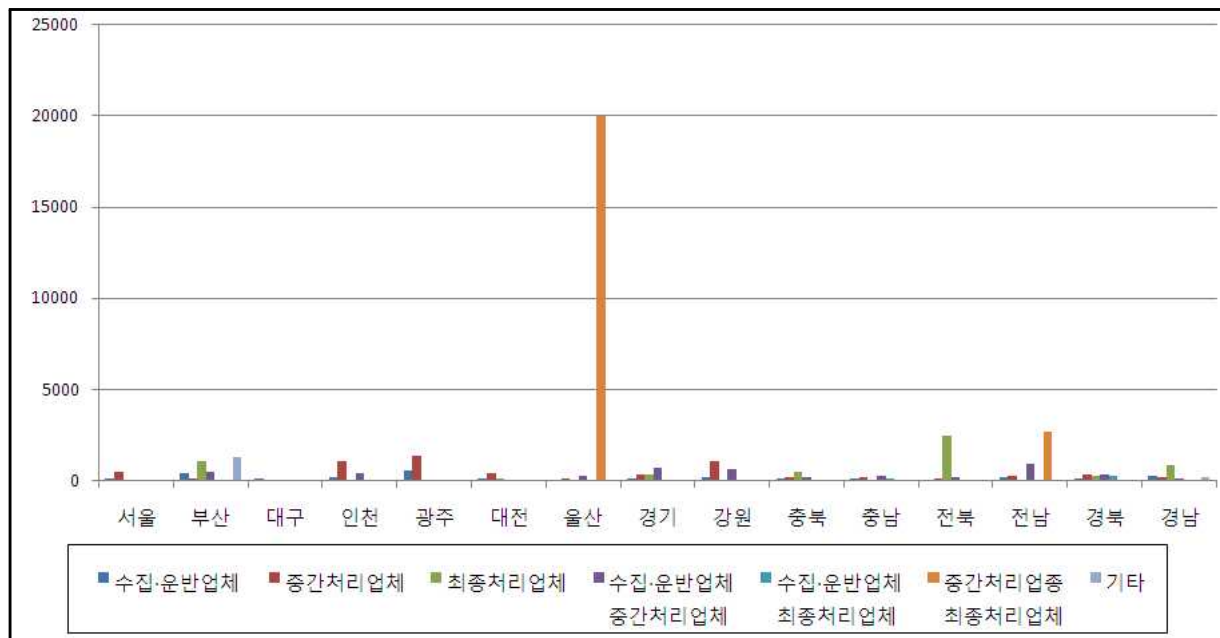
<그림 4-16> 업종 및 지역별 보관/생산용도

#### 다. 업종 및 지역별 사무실 규모 비교

- 업종별 평균 보관/생산용도 조사결과 건설폐기물 중간처리업체의 사무실용도 연면적이 649.4㎡으로 가장 높게 나타남

<표 4-26> 지역 및 업종별 사무실 규모 현황

구분	수집·운반업체	중간처리업체	최종처리업체	수집·운반업체 중간처리업체	수집·운반업체 최종처리업체	중간처리업종 최종처리업종	기타
서울	111.8	500.0	0	0	0	0	0
부산	413.4	109	1,090	491.7	0	0	1320
대구	103.5	65.7	0	0	0	0	0
인천	158.1	1,058.6	0	400	0	0	0
광주	580.2	1,396.3	0	0	0	0	0
대전	88.4	390	96	0	0	0	0
울산	52.9	110	0	239	0	20,000	0
경기	122.4	347.8	300	693.9	0	0	0
강원	221.1	1,045.4	0	598.9	0	0	0
충북	107.5	199.7	500	173.8	0	0	0
충남	123.3	208.3	70	267	99	0	0
전북	78.6	91.2	2,440	181.6	0	0	0
전남	156.9	271.5	0	919.8	0	2,685	0
경북	113.5	368.5	262.5	299.3	264	0	0
경남	245.2	219.8	830	151.1	0	0	198



<그림 4-17> 지역 및 업종별 사무실 규모

## 2. 보관시설 보유 현황

### 가. 업종별 보관시설 보유 현황

- 업종별 보관시설 보유현황 조사결과 중간처리업체가 보관시설을 가장 많이 보유하고 있는 것으로 분석됨

<표 4-27> 업종별 보관시설 보유 현황

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종처리업체		수집·운반업체 중간처리업체		중간처리업종 최종처리업종		기타		계	
	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부
서울	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
부산	3	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	1
대구	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
인천	0	1	5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	6	3
광주	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
대전	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
울산	2	0	3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	7	1
경기	3	1	9	1	1	0	17	0	0	0	0	0	30	2
강원	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0
충북	1	0	9	0	1	0	7	1	0	0	0	0	18	1
충남	2	1	7	0	1	0	8	0	0	0	0	0	18	1
전북	1	2	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	7	2
전남	1	0	7	1	0	0	2	0	1	0	0	0	11	1
경북	1	0	8	1	1	0	6	0	0	0	0	0	16	1
경남	1	1	11	0	1	0	6	0	0	0	0	1	19	2
계	18	8	75	7	6	0	52	2	2	0	0	1	153	18

### 나. 보관시설 평균 면적 현황

- 보관시설 면적현황을 살펴보면 내부보관시설은 총 2,033,989㎡이며 외부보관시설 면적은 48,106㎡로 나타남

<표 4-28> 보관시설 면적 현황

구분	수집·운반업체		중간처리업체		최종처리업체		수집·운반업체 중간처리업체		중간처리업체 최종처리업체		기타		계	
	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부	내부	외부
서울	1,945	3,297	14,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,945	3,297
부산	471	0	5,559	0	0	0	337	1,555	0	0	0	0	6,367	1,555
대구	1,410	0	0	990	0	0	0	0	0	0	0	0	1,410	990
인천	0	3,305	3,630	2,875	0	0	4,800	0	0	0	0	0	0	6,180
광주	0	0	561	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대전	0	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	363	0	5,932	8,376	0	0	17	0	1,500	0	0	0	7,812	8,376
경기	1,846	1,320	10,157	1,980	500	0	4,744	0	0	0	0	0	17,248	3,300
강원	0	0	10,208	0	0	0	1,824	0	0	0	0	0	0	0
충북	264	0	996	0	20	0	4,603	10	0	0	0	0	5,883	10
충남	764	558	4,056	0	132	0	1,047	0	0	0	0	0	5,999	558
전북	5,120	10	1,843	0	1,000	0	1,320	0	0	0	0	0	9,283	10
전남	3,710	0	9,838	5,221	0	0	1,592	0	22,570	0	0	0	0	5,221
경북	1,237	0	2,158	4,700	40	0	1,584	0	0	0	0	0	5,018	4,700
경남	50	3,865	1,168	0	350	0	5,637	0	0	0	0	3,865	7,204	7,730
계	17,179	12,354	70,555	24,142	0	0	27,504	1,565	24,070	0	0	3,865	139,308	41,926

### 3. 폐기물 처리시설

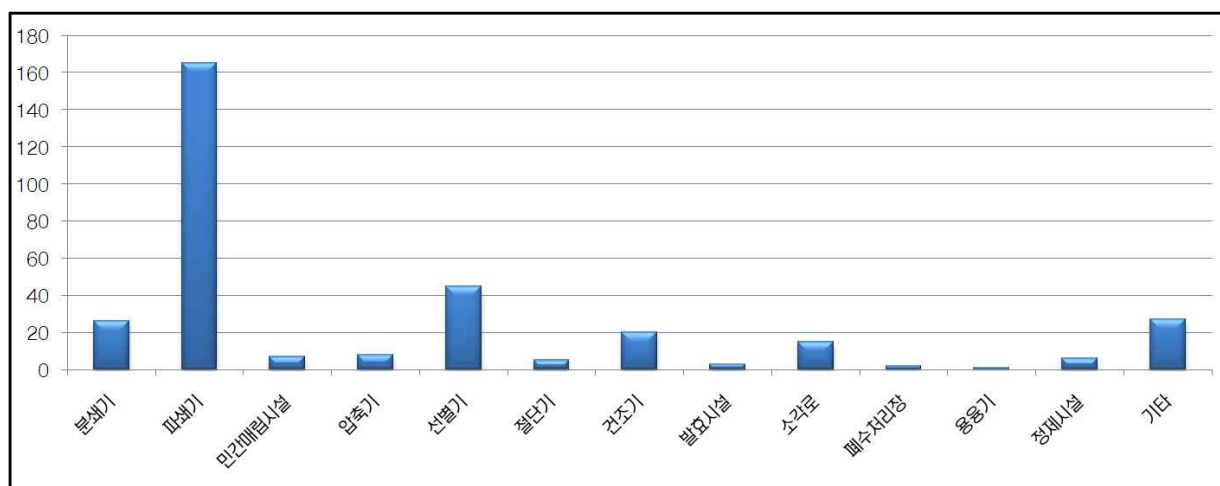
- 폐기물처리시설의 경우 중간처리 및 최종처리업체만 보유하고 있는 것으로 조사되었으며 보유현황은 다음과 같음

#### 가. 폐기물처리시설 종류

- 폐기물 처리시설 조사결과 파쇄기가 165개로 가장 많은 것으로 나타났으며 기타로는 여과기, 굴삭기 등이 있는 것으로 나타남

<표 4-29> 폐기물처리시설 종류

구분	처리시설	보유업체수	구분	처리시설	보유업체수
1	분쇄기	26	8	발효시설	3
2	파쇄기	165	9	소각로	15
3	민간매립시설	7	10	폐수처리장	2
4	압축기	8	11	용융기	1
5	선별기	45	12	정제시설	6
6	절단기	5	13	기타	27
7	건조기	20	계		330



<그림 4-18> 폐기물 처리시설 현황

#### 4. 폐기물 운송시설

##### 가. 폐기물 운송시설 유형

- 폐기물처리에 이용되는 주요 운송시설은 다음과 같음

<표 4-30> 폐기물 운송시설 유형

구 분			
카고			2.5톤 미만
			2.5톤 ~ 8.5톤 미만
			8.5톤 초과
덤프 트럭			2.5톤 미만
			2.5톤 ~ 8.5톤 미만
			8.5톤 초과
집게차			2.5톤 미만
			2.5톤 ~ 8.5톤 미만
			8.5톤 초과
압롤			2.5톤 미만
			2.5톤 ~ 8.5톤 미만
			8.5톤 초과
진개차			2.5톤 미만
			2.5톤 ~ 8.5톤 미만
			8.5톤 초과
기타			



### 나. 차종별 주요 운송수단

- 폐기물 운송차종은 덤프트럭 8.5톤 초과 차량과 압롤 8.5톤 초과 차량을 가장 많이 보유하고 있는 것으로 나타남

<표 4-31> 처리업체별 주요 운송수단

구분		자가용	임대용	계
카고	2.5톤 미만	289	98	387
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	231	119	350
	8.5톤 초과	104	86	190
덤프트럭	2.5톤 미만	63	11	74
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	107	121	228
	8.5톤 초과	1125	808	1933
집게차	2.5톤 미만	10	7	17
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	198	44	242
	8.5톤 초과	59	50	109
압롤	2.5톤 미만	21	1	22
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	303	50	353
	8.5톤 초과	873	364	1237
진개차	2.5톤 미만	15	1	16
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	457	108	565
	8.5톤 초과	32	9	41
기타		199	204	403

### 나. 업종별 차량등록대수

- 폐기물 운송차량 등록대수는 이용빈도가 높은 수집운반업체가 평균차량대수 21.8대로 조사되었으며 특히 건설폐기물의 차량등록대수가 높게 나타났다

<표 4-32> 업종별 차량등록대수 현황

구분	수집·운반업체	중간처리업체	최종처리업체	수집·운반업체 중간처리업체	수집·운반업체 최종처리업체	중간처리업종 최종처리업종	기타
서울	573	36	0	0	0	0	0
부산	274	21	0	38	0	0	2
대구	167	14	0	0	0	0	0
인천	335	28	0	40	0	0	0
광주	102	40	0	0	0	0	0
대전	138	28	7	0	0	0	0
울산	116	35	0	50	0	0	0
경기	717	234	2	294	0	0	0
강원	110	46	0	61	0	0	0
충북	183	66	0	86	0	0	0
충남	159	88	40	260	13	0	0
전북	334	28	4	32	0	0	0
전남	235	75	0	43	0	22	0
경북	172	40	2	135	7	0	0
경남	406	91	1	134	0	0	3

## 5. 월평균 물동량 현황

### 가. 평균 물동량

- 물동량 기준으로 업체별 1순위 평균물동량을 살펴보면 건설폐기물이 가장 많이 배출이 되는 것으로 나타났으며 수집빈도 또한 건설폐기물이 가장 높게 나타나는 것으로 분석 됨

<표 4-33> 품목별 평균 물동량 현황

구분		업체수	수집/운반		처리/배출	
			수집량 (톤/월)	수집빈도 (월)	수집량 (톤/월)	수집빈도 (월)
생활 폐기물	일반생활폐기물	104	71,247	9,680	70,722	9,614
	소각용 생활폐기물	41	29,930	3,116	29,902	2,751
	재활용 생활폐기물	55	24,992	4,627	24,803	2,906
	대형 생활폐기물	18	7,875	1,586	7,875	1,567
	음식물 쓰레기	93	116,876	16,550	116,418	15,628
	전체	311	250,920	35,559	249,720	32,466
사업장 폐기물	일반사업장폐기물	148	582,854	33,993	579,925	31,061
	소각용 사업장폐기물	53	55,648	5,835	55,076	4,215
	재활용 사업장폐기물	62	367,400	14,819	366,329	11,322
	전체	263	1,005,902	54,647	1,001,330	46,598
건설 폐기물	건설폐재류	221	3,245,608	135,468	3,227,253	100,234
	가연성 건설폐기물	61	56,186	5,110	56,018	3,117
	불연성 건설폐기물	24	38,733	2,923	38,400	3,001
	건설오니	13	21,748	4,065	21,743	782
	전체	319	3,362,275	147,566	3,343,414	107,134

### 나. 지역별 평균 물동량

- 지역별 평균 물동량을 분석한 결과 폐기물 업체가 집중되어 있는 경기도가 평균물동량 및 수집빈도가 높게 나타나는 것으로 분석됨

<표 4-34> 지역별 평균 물동량 현황

지역	업체수	수집/운반		처리/배출	
		수집량 (톤/월)	수집빈도 (월)	수집량 (톤/월)	수집빈도 (월)
서울	38	191,026	15,314	190,966	13,334
부산	37	118,057	9,157	114,802	9,277
대구	20	70,338	4,234	70,228	4,233
인천	36	258,645	13,034	257,109	10,308
광주	12	73,224	3,767	73,224	5,008
대전	13	39,680	2,524	38,834	2,374
울산	23	84,738	4,951	84,503	4,753
경기	117	1,490,803	69,686	1,494,394	51,200
강원	39	162,897	8,818	160,626	5,883
충북	41	158,148	9,530	154,118	5,503
충남	41	451,104	19,294	445,291	11,363
전북	36	131,335	9,583	131,002	5,906
전남	33	329,260	15,421	325,826	9,173
경북	59	607,541	28,975	604,575	25,676
경남	63	452,301	23,484	448,966	22,207

## 제4절 폐기물 운송의 물류유통경로 현황

### 1. 폐기물의 주요 유통경로 현황

#### 가. 생활폐기물

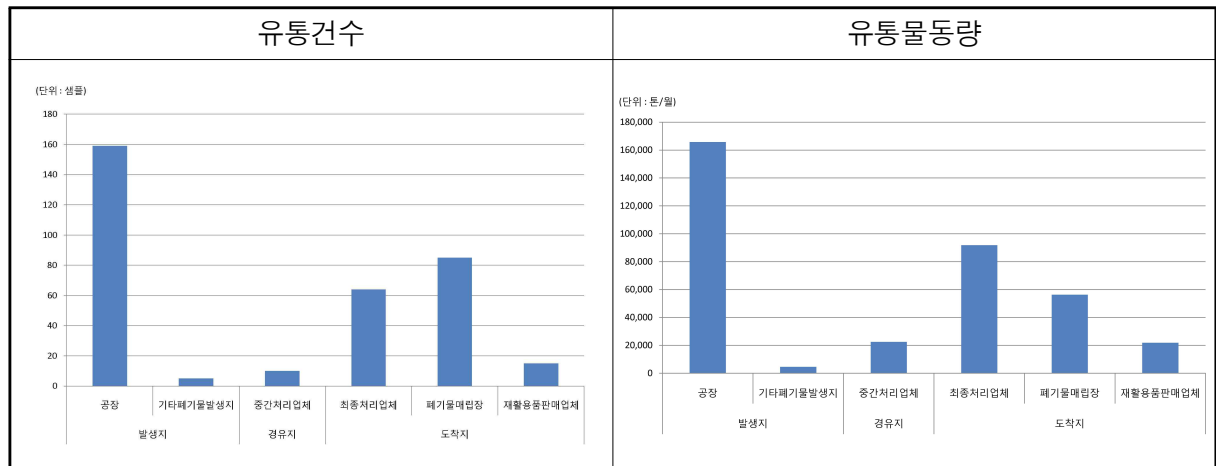
##### 1) 유통경로현황

- 폐기물 유통경로 현황을 파악하기 위해서는 폐기물의 발생에서 최종처리까지 일련의 과정과 각 과정간의 폐기물 처리량에 대한 정보가 필요함
- 그러나 본 조사는 폐기물 처리업체 중심으로 조사가 진행되어 폐기물 수집/운반업체의 경우 유통경로가 발생지→중간처리, 중간처리→최종처리만 표현되는 경우가 있으며 각각의 경우는 유통경로의 연결성이 결여되어 분석에서 제외하였음
- 또한 최종처리업체의 경우 경로가 중간처리→최종처리만 표현된 경우 발생지→중간처리까지의 경로를 파악할 수 없어 분석대상에서 제외함
- 앞에서 제시된 경우를 제외한 분석대상 샘플은 생활폐기물 샘플수(품목별 유통경로) 311개의 52.7%인 164개임
- 164개의 경로분석수행 결과 생활폐기물 수집처에서 발생한 폐기물의 경우 약 86.8%가 중간처리를 거치지 않고 최종처리업체(51.4%), 폐기물매립장(28.4%), 재활용품판매업체(7.0%)로 처리되는 것으로 분석됨
- 생활폐기물 수집처에서 발생하는 폐기물 중 중간처리시설을 거치는 경우는 13.1%에 해당하며 중간처리 후 (13.1%) 최종처리업체(2.2%), 폐기물 매립장(5.0%), 재활용품 판매업체(5.9%)로 처리되는 것으로 나타남
- 기타 폐기물 발생지에서 발생한 폐기물의 경우 87.9%가 중간처리를 거치지 않고 최종처리(65.8%), 매립장(22.1%)으로 처리되는 것으로 분석되었음
- 기타폐기물 발생지에서 폐기물이 발생하여 중간처리업체를 거치는 폐기물(12%.1)의 경우 중간처리 후 최종처리(0.1%), 재활용 판매업체(12.0%)가 처리되는 것으로 분석되었음

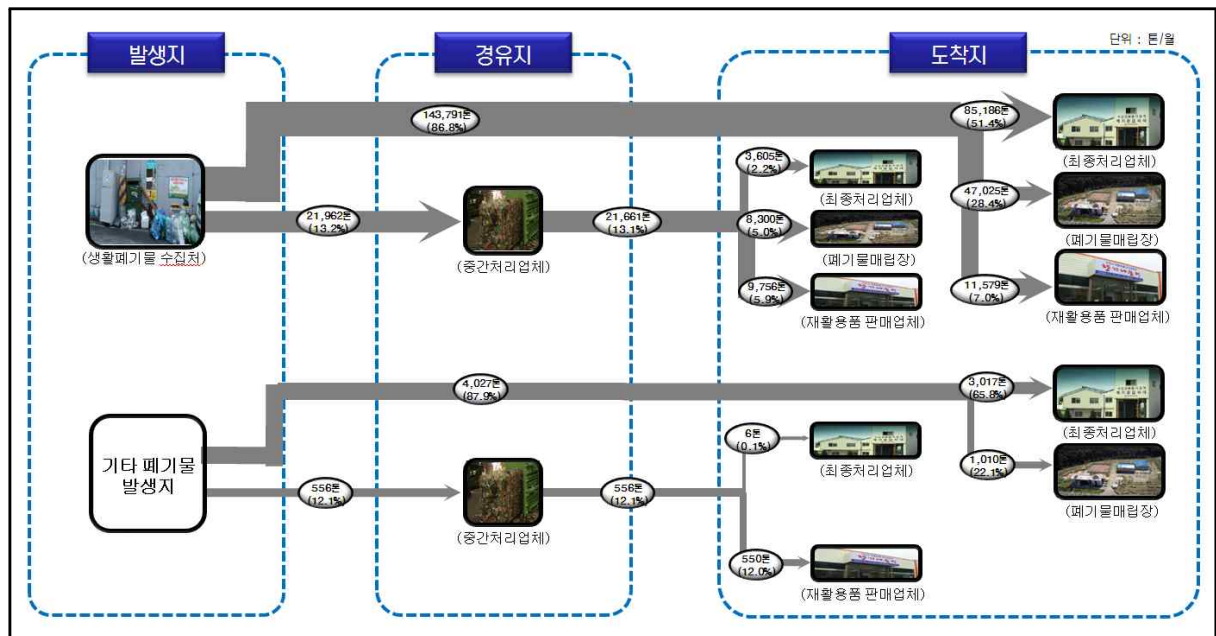
&lt;표 4-35&gt; 생활 폐기물 유통경로 현황

단위: 건

구분	발생지		경유지	도착지		
	생활폐기물 발생지	기타폐기물발생지		최종처리업체	폐기물매립장	재활용품판매업체
건수(샘플수)	159	5	10	64	85	15
물동량(ton/월)	165,753	4,583	22,518	91,814	56,335	21,885



&lt;그림 4-19&gt; 생활폐기물 유통경로 현황



&lt;그림 4-20&gt; 생활폐기물 유통경로

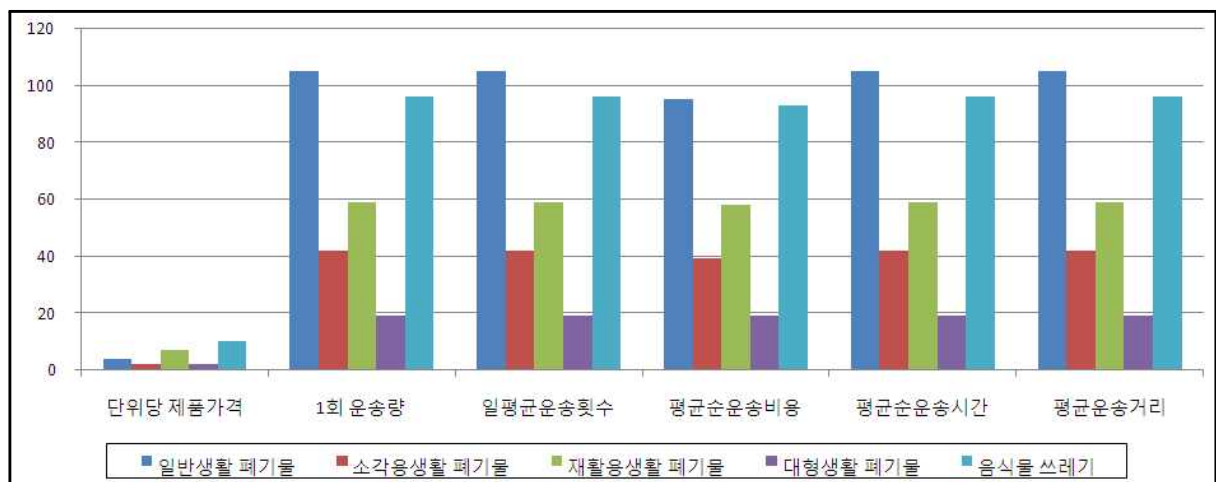
## 2) 일반현황

- 유통경로상의 일반현황의 경우 앞에서 분석한 유통경로와는 별도로 유통경로상 발생지→중간처리업체, 중간처리업체→최종처리업체, 발생지→최종업체의 각각의 단계에서 발생하는 운송량, 운송횟수, 운송비용, 운송거리 등에 대한 분석임
- 생활폐기물 수집운반업체의 경우 지자체와 연간 단위의 계약이 이루어지기 때문에 단위당 제품가격을 책정하기 어려워 조사에서 누락된 부분이 많아 본 분석시에는 제외하였으나, 중간처리/최종처리 업체의 경우 수집/운반 업체와 계약이 이루어지므로 폐기물처리에 필요한 단위당 제품가격에 대한 조사가 가능하여 실제 분석에 이용된 샘플수가 낮음

&lt;표 4-36&gt; 생활폐기물의 유통경로 상 일반현황분석 샘플수

구분	일반 생활폐기물	소각용 생활폐기물	재활용 생활폐기물	대형 생활폐기물	음식물쓰레기	계
평균 단위당 제품가격(원/ton)	4	2	7	2	10	25
평균 1회운송량(ton/회)	105	42	59	19	96	321
일평균운송횟수(회/일)	105	42	59	19	96	321
평균순운송비용(원/회)	95	39	58	19	93	304
평균순운송시간(분/회)	105	42	59	19	96	321
평균 운송거리(km/회)	105	42	59	19	96	321

주: 중간처리업체조사의 경우 발생지→중간처리업체, 중간처리업체→최종처리업체 등 2가지 단계를 거치므로 각 단계별 샘플수를 산정하여 앞에서 제시된 311개 샘플수 보다 높은 321개 샘플에 대하여 분석함



&lt;그림 4-21&gt; 생활폐기물 유통경로 현황

- 생활폐기물의 일반현황을 분석 결과 단위당 제품가격은 22,300원/톤~250,000원/톤으로 분석되었음
- 단위당제품가격의 경우 처리비용이 고가인 소각용폐기물이 250,000원/톤으로 가장 높은 것으로 분석되었으나 앞에서 제시된 바와 같이 소각용폐기물 제품가격 분석에 적용된 샘플수가 2개로 낮아 정밀도는 다소 떨어지는 것으로 판단됨.
- 또한 대형폐기물의 경우 일반생활폐기물과 달리 폐기물 배출시 관할 지자체에 매출관련 신고를 하고 신고된 품목별 처리비용이 지역별로 차이는 있지만 처리자에게 평균적으로 2,000원~20,000원을 지불하도록 되어 있어 타 폐기물 보다 제품가격이 낮은 22,300원/톤으로 분석됨
- 평균 1회 운송량의 경우 8.4톤/회~9.1톤/회로 분석되었으며 운송횟수의 경우 3회/일~6.9회/일로 분석되었음
- 평균 운송량 및 운송횟수의 빈도가 가장 높은 품목은 음식물쓰레기로 조사되었는데 이는 「제3차 전국 폐기물 통계연보, 2007, 국립환경과학원」에서 제시된 생활폐기물 중 음식물 쓰레기 발생 원단위가 332.8인/일/g 으로 가장 높게 조사된 것에 원인이 있음

&lt;표 4-37&gt; 생활폐기물 발생 원단위

단위: 인/일/g

구분	종량제	음식물	재활용
전국 평균	209.4	332.8	326.7

자료: 『제3차 전국 폐기물 통계연보, 2007, 국립환경과학원』

- 제품가격과 운송횟수를 적용하여 1일 매출액을 분석한 결과 단위당제품가격이 높게 나타난 소각용생활폐기물이 7,647,939원/일로 가장 높게 분석되었음
- 또한 운송횟수 및 운송비용을 적용하여 1일 운송비용을 산출한 결과 1일 운송횟수가 많은 음식물쓰레기가 339,912.1원으로 가장 높게 분석되었음
- 위의 분석결과를 적용하여 매출액 중 운송비용이 차지하는 비율을 분석한 결과 대형 생활폐기물이 27.7%로 가장 높게 나타났음

&lt;표 4-38&gt; 수송비용 대비 일 매출액

구분	일반생활폐기물	소각용생활폐기물	재활용생활폐기물	대형생활폐기물	음식물쓰레기
수송비용의 비중	13.10%	2.37%	17.41%	27.74%	7.62%



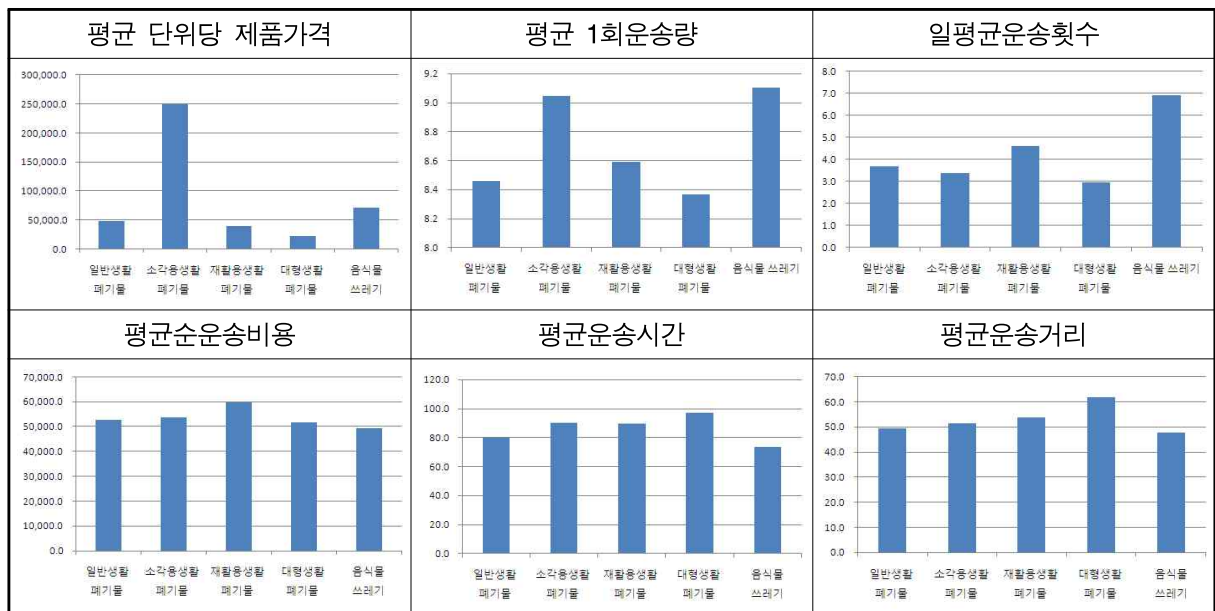
- 운송시간 및 거리를 분석한 결과 음식물 쓰레기가 가장 낮게 분석되었는데 이는 중간 처리시설이 대부분 지자체나 인접지자체에 위치하고 있어 발생지→처리시설 간 운송 거리 및 운송시간이 짧은 것으로 분석됨
- 또한 대형폐기물의 경우 특수한 처리절차를 거쳐야 하는 경우가 많고 이들을 처리할 수 있는 업체가 전국적으로 많지 않아 이동거리 및 운송시간이 높은 것으로 분석됨

&lt;표 4-39&gt; 생활폐기물의 유통경로상 일반현황

구분	일반 생활폐기물	소각용 생활폐기물	재활용 생활폐기물	대형 생활폐기물	음식물쓰레기
① 평균 단위당 제품가격 (원/ton)	47,625.0	250,000.0	40,023.6	22,300.0	71,050.0
② 평균 1회운송량 (ton/회)	8.5	9.0	8.6	8.4	9.1
③ 평균 1회 제품가격(원) (①X②)	402,771	2,261,905	343,931	186,616	646,851
④ 일평균운송횟수 (회/일)	3.7	3.4	4.6	3.0	6.9
⑤ 1일 매출액 (원) (③X④)	1,486,800.0	7,647,393.0	1,588,495.0	551,990.0	4,461,250.0
⑥ 평균순운송비용 (원/회)	52,779.3	53,692.3	59,879.3	51,763.2	49,284.9
⑦ 1일 운송비용 (④X⑥)	194,830.9	181,531.1	276,561.2	153,110.0	339,912.1
⑧ 평균순운송시간 (분/회)	79.8	90.3	89.4	97.4	73.3
⑨ 평균 운송거리 (km/회)	49.3	51.3	53.8	61.9	47.7
⑩ 평균속도 (km/h) (⑨/⑧)	37.1	34.1	36.1	38.1	39.0
⑪ 일평균 운송비용(원·일·km) (④X⑥X⑨)	9,611,842	9,314,276	14,873,369	9,476,701	16,206,018

주: ① 단위당제품가격 : 단위당제품가격은 각 처리업체가 폐기물 발생업체와 처리량에 대한 계약을 체결할 때 계약하는 단위원가로 수집/운반업체의 경우 폐기물처리비용, 운송비, 인건비, 부대비용 등을 총괄한 가격임. 반면 중간처리/최종처리업체의 경우 수집/운반업체와 계약이 진행되며 이때 적용되는 비용은 폐기물 처리비용, 인건비, 부대비용 등이 포함됨

② 순운송비용 : 순운송비용은 폐기물을 각각의 단계로 운송할 때 발생하는 비용으로 유류비, 차량의 감가상각비 등이 포함된 가격임



&lt;그림 4-22&gt; 생활폐기물 유통경로 일반현황

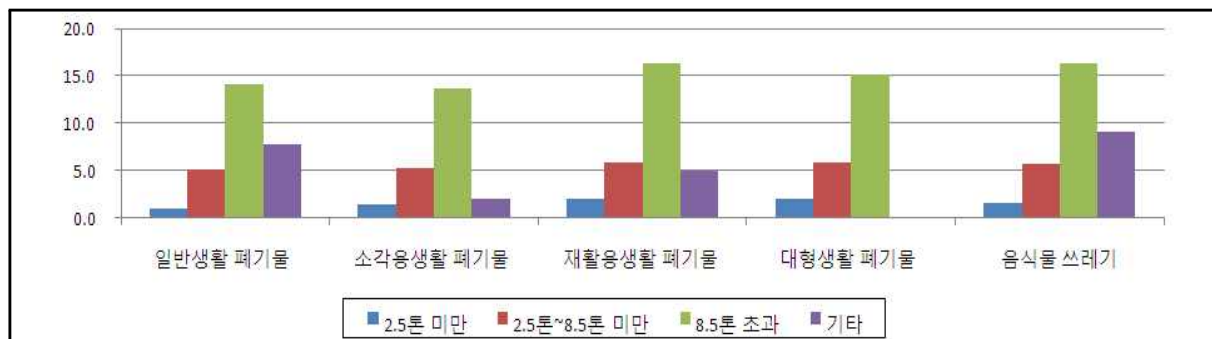
### 3) 운송수단별 적재량

- 각 생활폐기물 품목별로 운송수단별 평균적재량을 분석한 결과 2.5톤 미만 차량의 경우 평균 1.6톤을 적재하는 것으로 분석되었으며, 2.5톤~8.5톤 미만은 5.6톤, 8.5톤 초과 차량은 15.1톤으로 분석됨
- 8.5톤 초과차량의 평균적재량이 높은 것은 생활폐기물 수거시 8.5톤 초과 차량인 15톤~20톤 이상 차량을 많이 이용하기 때문으로 분석됨

<표 4-40> 생활 폐기물의 운송수단별 평균적재량

단위: 톤

구분	일반 생활폐기물	소각용 생활폐기물	재활용 생활폐기물	대형 생활폐기물	음식물쓰레기	평균
2.5톤 미만	1.0	1.5	2.0	2.0	1.7	1.6
2.5톤 ~ 8.5톤 미만	5.2	5.3	5.9	5.8	5.7	5.6
8.5톤 초과	14.1	13.7	16.3	15.2	16.3	15.1
기 타	7.8	2.0	5.0	0.0	9.1	4.8



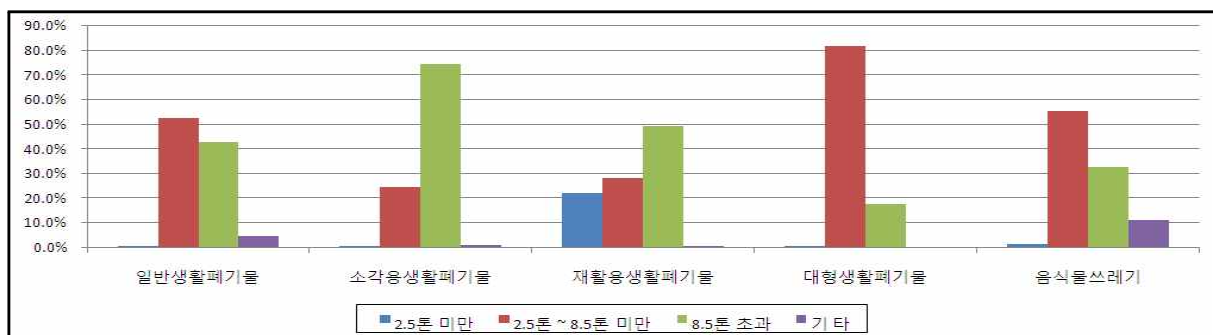
<그림 4-23> 생활 폐기물의 운송수단별 평균적재량

## 4) 품목별 수단분담비

- 생활폐기물의 총 품목별 수단분담비를 분석한 결과 일반생활폐기물, 대형생활폐기물 및 음식물쓰레기는 2.5톤~8.5톤차량의 처리량이 가장 많으며 주요운송수단 빈도 또한 많은 것으로 나타났음
- 소각용생활폐기물과 재활용생활폐기물은 8.5톤초과 차량의 처리량이 많이 나타났는데 이는 8.5톤 차량의 최대적재량이 32톤까지 적재하기 때문에 주요운송수단 빈도가 낮더라도 처리량은 높게 나타났음
- 재활용생활폐기물의 수단별 처리량에서 2.5톤미만의 차량 빈도 및 처리량이 높게 나타났는데 이는 재활용생활폐기물 수거시 지자체에 배출신고가 들어오면 바로 수거하여야하기 때문에 용량이 적은 차량을 사용하기 때문으로 나타났음
- 수단별 처리량 차이 나는 이유는 각 폐기물 품목 및 수단별의 적재량 차이 뿐 아니라 8.5톤 초과차량의 평균적재량이 대당 최고 32톤까지 적재하기 때문에 수단별 분석 시 총 처리량이 높게 나오는 것을 분석되었음

&lt;표 4-41&gt; 생활 폐기물의 품목별 수단분담비

구분	일반생활폐기물		소각용생활폐기물		재활용생활폐기물		대형생활폐기물		음식물쓰레기		계	
	물동량 (톤/년)	비율 (%)	물동량 (톤/년)	비율 (%)	물동량 (톤/년)	비율 (%)	물동량 (톤/년)	비율 (%)	물동량 (톤/년)	비율 (%)	물동량 (톤/년)	비율 (%)
2.5톤 미만	218	0.0%	615	0.2%	66,140	22.1%	607	0.6%	16,596	1.2%	84,176	2.8%
2.5톤 ~ 8.5톤 미만	449,758	52.5%	87,541	24.4%	83,668	27.9%	77,628	81.8%	773,729	55.2%	1,472,324	48.9%
8.5톤 초과	367,864	42.9%	267,948	74.6%	147,774	49.4%	16,712	17.6%	459,070	32.7%	1,259,368	41.8%
기 타	38,875	4.5%	3,270	0.9%	1,828	0.6%	0	0.0%	153,232	10.9%	197,205	6.5%
평 균	856,715	100.0%	359,374	100.0%	299,410	100.0%	94,947	100.0%	1,402,627	100.0%	3,013,073	100.0%



&lt;그림 4-24&gt; 생활 폐기물의 운송수단별 평균적재량

&lt;표 4-42&gt; 생활 폐기물의 품목별 주요운송수단 빈도

구분		일반생활폐기물	소각용생활폐기물	재활용생활폐기물	대형생활폐기물	음식물쓰레기
카고	2.5톤 미만	0	0	4	2	1
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	0	1	11	3	3
	8.5톤 초과	4	0	4	0	1
덤프트럭	2.5톤 미만	0	0	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	1	0	3	2	5
	8.5톤 초과	1	1	3	1	2
집게차	2.5톤 미만	0	1	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	1	2	2	0	0
	8.5톤 초과	2	0	2	0	0
압롤	2.5톤 미만	1	1	0	0	2
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	24	7	11	4	10
	8.5톤 초과	17	11	7	3	12
진개차	2.5톤 미만	0	0	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	36	9	10	2	32
	8.5톤 초과	14	8	1	2	12
기타		4	1	1	0	16
계		105	42	59	19	96

## 5) 지역별 이동량 분석

- 생활폐기물 지역 이동량을 분석한 결과 경기도와 서울특별시의 발생량이 높게 나타남

&lt;표 4-43&gt; 생활 폐기물의 지역별 이동량

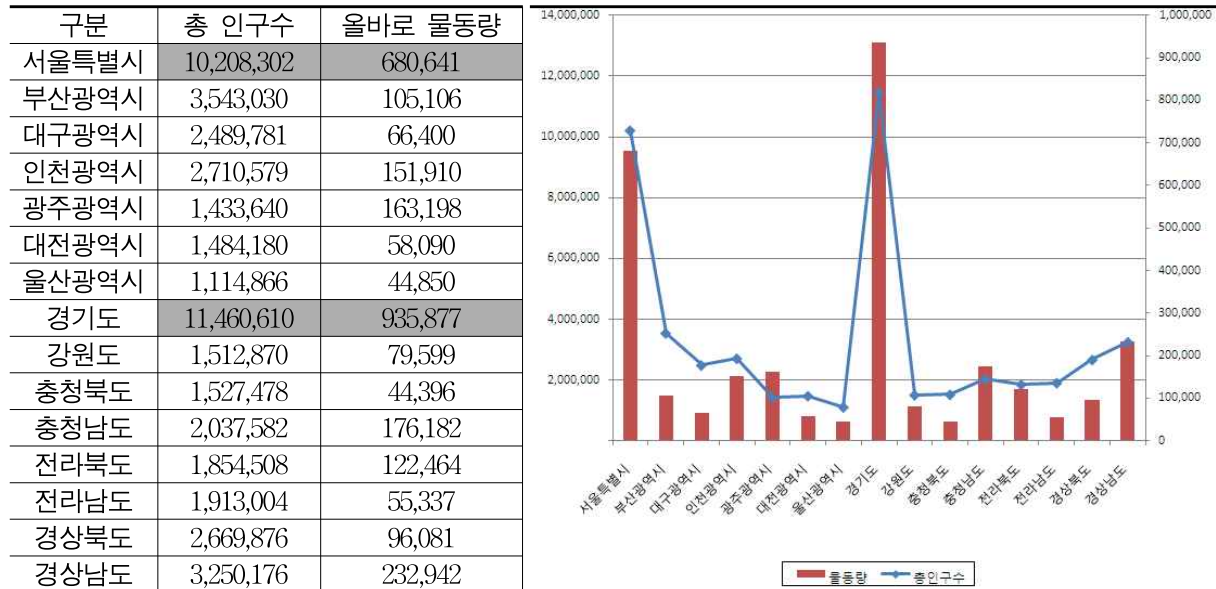
단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기도
서울	474,218	0	0	127,143	0	0	0	37,280
부산	0	105,106	0	0	0	0	0	0
대구	0	1,200	30,000	0	0	0	0	0
인천	0	0	0	139,910	0	0	0	12,000
광주	0	0	0	0	49,518	0	0	6,640
대전	0	0	0	0	0	90	0	0
울산	0	0	0	0	0	0	26,650	0
경기도	0	0	0	15,307	0	0	0	820,570
강원도	0	0	0	0	0	0	0	0
충청북도	0	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	0	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	0	0	0	0	0	0	0	0
전라남도	0	0	0	0	0	0	0	0
경상북도	0	0	0	0	0	0	0	0
경상남도	0	0	0	0	900	0	0	0
계	474,218	106,306	30,000	282,360	50,418	90	26,650	876,490

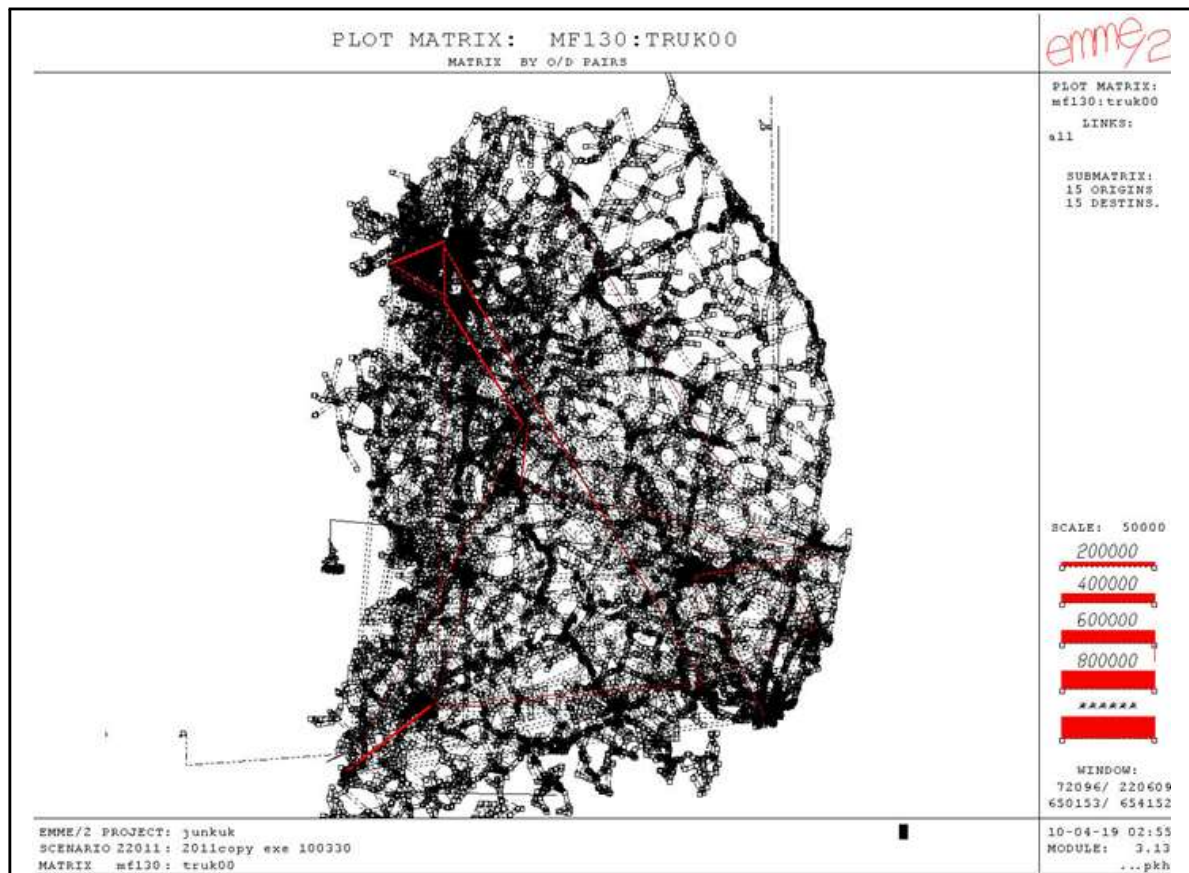
  

구분	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
서울	0	0	0	0	0	0	42,000	680,641
부산	0	0	0	0	0	0	0	105,106
대구	0	0	0	0	0	34,000	1,200	66,400
인천	0	0	0	0	0	0	0	151,910
광주	0	0	0	4,000	98,480	0	4,560	163,198
대전	0	50,000	0	0	0	8,000	0	58,090
울산	2,000	1,200	0	0	0	0	15,000	44,850
경기도	0	100,000	0	0	0	0	0	935,877
강원도	79,599	0	0	0	0	0	0	79,599
충청북도	0	41,296	0	0	3,100	0	0	44,396
충청남도	0	0	176,182	0	0	0	0	176,182
전라북도	0	0	0	122,464	0	0	0	122,464
전라남도	0	0	0	0	55,337	0	0	55,337
경상북도	0	0	0	0	0	96,081	0	96,081
경상남도	0	0	0	0	0	0	232,042	232,942
계	81,599	192,496	176,182	126,464	156,917	138,081	294,802	3,013,073

- 이는 생활폐기물의 수집처가 가정집이기 때문에 인구수 및 인구밀도가 높은 경기도 및 서울특별시가 높게 나타나는 것으로 분석됨



<그림 4-25> 각 시도별 총인구 현황 및 물동량 비교



<그림 4-26> 각 시도별 총인구 현황 및 물동량 분석

## 나. 사업장 폐기물

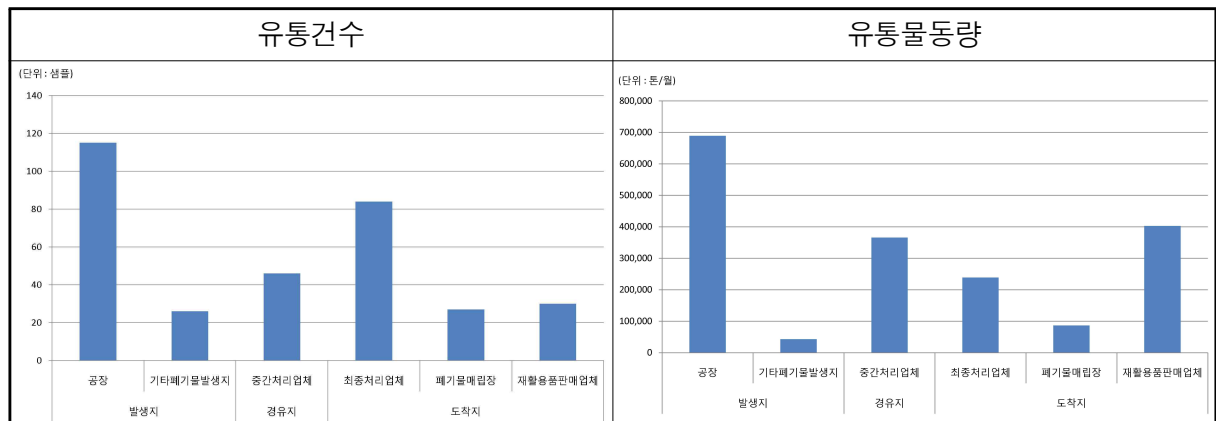
### 1) 유통경로현황

- 생활폐기물과 마찬가지로 폐기물 수집/운반업체의 경우 유통경로가 발생지→중간처리, 중간처리→최종처리만 표현되는 경우가 있으며 각각의 경우는 유통경로의 연결성이 결여되어 분석에서 제외하였음
- 또한 최종처리업체의 경우 경로가 중간처리→최종처리만 표현된 경우 발생지→중간처리까지의 경로를 파악할 수 없어 분석대상에서 제외함
- 앞에서 제시된 경우를 제외한 분석대상 샘플은 사업장폐기물 샘플수(품목별 유통경로) 309개의 45.6%인 141개임
- 141개 업체의 경로 수행 결과 공장에서 발생한 폐기물의 경우 약 49.9%가 중간처리를 거치지 않고 최종처리업체(25.0%), 폐기물매립장(11.1%), 재활용품판매업체(13.9%)로 처리되는 것으로 분석됨
- 공장에서 폐기물이 발생하여 중간처리업체(50.1%)로 유입되어 중간처리(49.6%) 후 최종처리업체(5.2%), 폐기물 매립장(11.1%), 재활용 판매업체(13.9%)로 처리되는 것으로 분석 되었음
- 기타 폐기물 발생지에서 발생한 폐기물의 경우 51.3%가 중간처리를 거치지 않고 최종처리업체(46.9%), 폐기물 매립장(4.4%)으로 처리되는 것으로 분석 되었음
- 기타 폐기물 발생지에서 폐기물이 발생하여 중간처리업체(48.7%)로 유입되어 중간처리(47.7%) 후 최종처리업체(24.2%), 폐기물 매립장(0.3%), 재활용 판매업체(23.2%)로 처리되는 것으로 분석됨

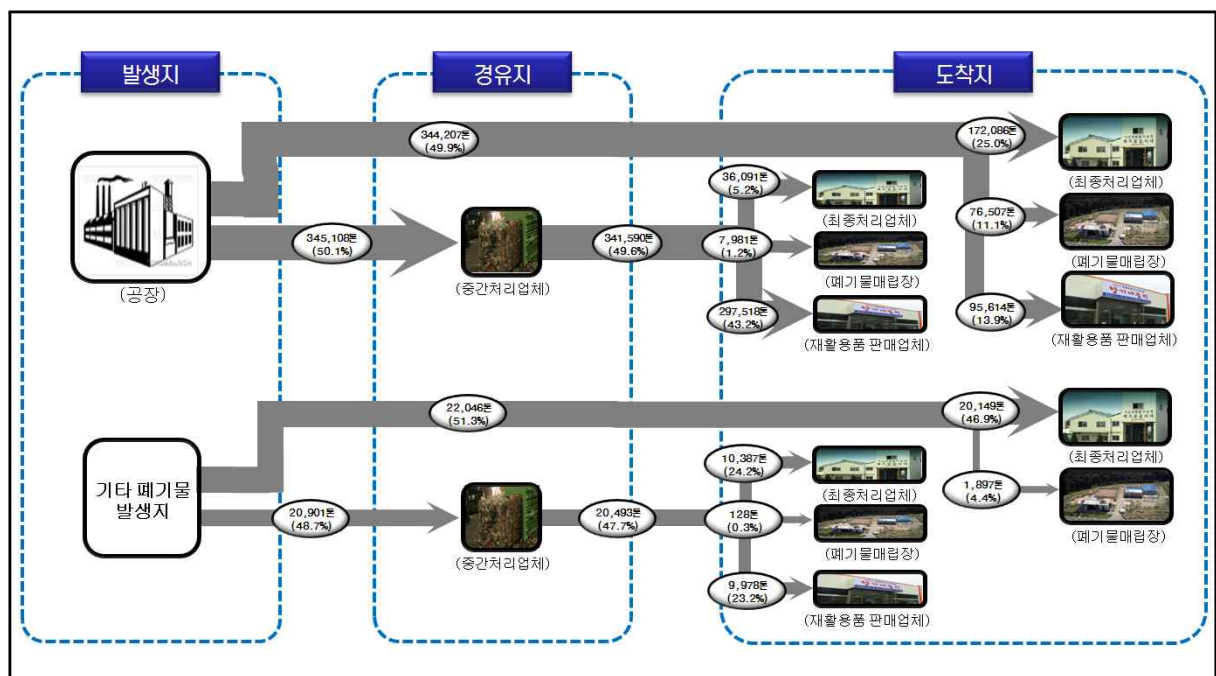
&lt;표 4-44&gt; 사업장 폐기물 유통경로 현황

단위: 건/톤

구분	발생지		경유지	도착지		
	공장	기타폐기물발생지	중간처리업체	최종처리업체	폐기물매립장	재활용품판매업체
건수(샘플수)	115	26	46	84	27	30
물동량(ton/월)	689,316	42,947	366,010	238,714	86,514	403,110



&lt;그림 4-27&gt; 사업장폐기물 유통경로 현황



&lt;그림 4-28&gt; 사업장폐기물 유통경로



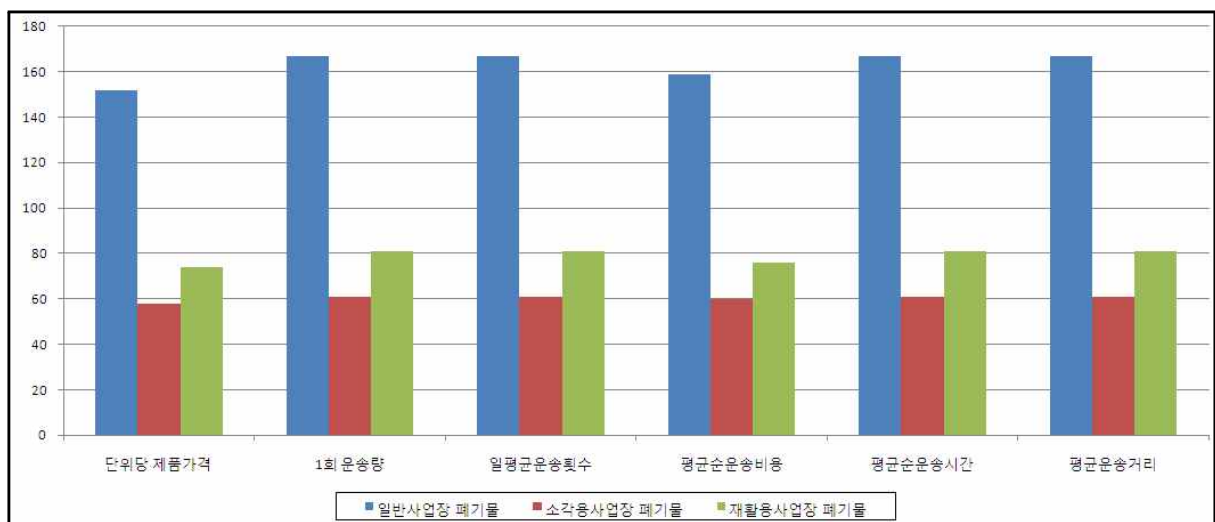
## 2) 일반현황

- 유통경로상의 일반현황의 경우 생활폐기물에서 일반현황분석시 적용하였던 샘플수 선정 기준과 같은 방법으로 경로분석을 실시하였음
- 사업장폐기물 업체의 경우도 기업경영과 관련된 부분이 포함되어 응답을 기피하는 경우가 발생하여 샘플수 산정이 작게 나타남
- 누락된 부분은 제외하고 분석을 실시함

&lt;표 4-45&gt; 사업장폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수

구분	일반사업장폐기물	소각용사업장폐기물	재활용사업장폐기물	계
평균 단위당 제품가격(원/ton)	152	58	74	284
평균 1회운송량(ton/회)	167	61	81	309
일평균운송횟수(회/일)	167	61	81	309
평균순운송비용(원/회)	159	60	76	295
평균순운송시간(분/회)	167	61	81	309
평균 운송거리(km/회)	167	61	81	309

주: 중간처리업체조사의 경우 발생지→중간처리업체, 중간처리업체→최종처리업체 등 2가지 단계를 거치므로 각 단계별 샘플수를 산정하여 앞에서 제시된 141개 샘플수 보다 높은 309개 샘플에 대하여 분석함



&lt;그림 4-29&gt; 사업장폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수

- 사업장폐기물의 일반현황을 분석한 결과 단위당 제품가격은 57,425.3원/톤~79,613.2원/톤으로 분석되었음

- 단위당제품가격의 경우 생활폐기물과 마찬가지로 처리비용이 고가인 소각용사업장폐기물이 79,613.2원/톤으로 가장 높은 것으로 분석되었음
- 평균 1회 운송량은 10.5톤/회~16.0톤/회로 분석되었으며 운송횟수의 경우 4.2회/일~10.8회/일로 분석되었음
- 평균 운송량 및 운송횟수의 빈도가 가장 높은 품목은 재활용사업장폐기물로 조사되었는데 이는 「제3차 전국 폐기물 통계연보, 2007, 국립환경과학원」에서 제시된 사업장폐기물 중 재활용사업장폐기물의 발생 및 처리량이 전체 사업장폐기물의 59.4%를 차지하는 것에 원인이 있음

<표 4-46> 사업장폐기물 발생 및 처리현황

단위: 천톤/년

구분	매립	소각	재활용	해역배출	기타	계
처리량	3,249	2,814	21,929	3,552	5,357	36,901
비율	8.8%	7.6%	59.4%	9.6%	14.5%	100.0%

자료: 『제3차 전국 폐기물 통계연보, 2007, 국립환경과학원』

- 제품가격과 운송횟수를 적용하여 1일 매출액을 분석한 결과 1회운송량이 높게 나타난 재활용사업장폐기물이 12,742,968원/일로 가장 높게 분석되었음
- 또한 운송횟수 및 운송비용을 적용하여 1일 운송비용을 산출한 결과 1일 운송횟수가 많은 재활용사업장폐기물이 722,789.5원으로 가장 높게 분석되었음
- 위의 분석결과를 적용하여 매출액 중 운송비용이 차지하는 비율을 분석한 결과 일반사업장폐기물이 7.18%로 가장 높게 나타났음

<표 4-47> 수송비용 대비 일 매출액

구분	일반사업장 폐기물	소각용사업장 폐기물	재활용사업장 폐기물
수송비용의 비중	7.18%	5.86%	5.67%

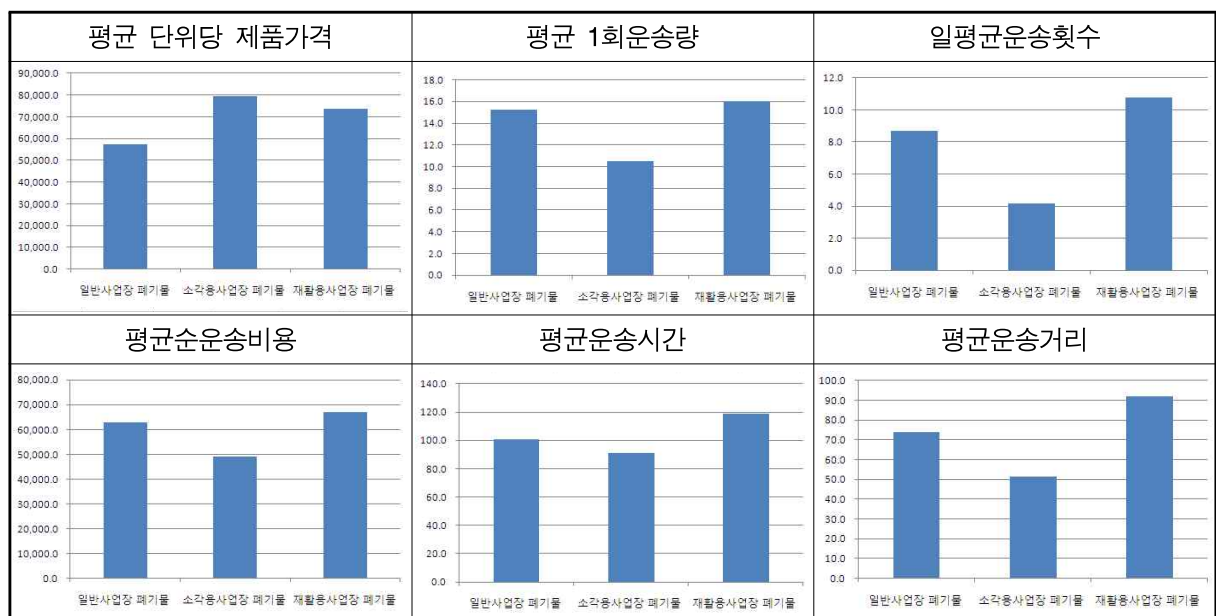
- 운송시간 및 거리를 분석한 결과 재활용사업장폐기물이 가장 높게 분석되었는데 이는 공장에서 발생하는 폐기물은 특수한 공정을 거쳐야 하는 경우가 많고, 이러한 폐기물을 처리 할 수 중간처리업체가 소수이기 때문에 발생지→처리시설 간 운송거리 및 운송시간이 먼 것으로 분석됨

&lt;표 4-48&gt; 사업장 폐기물의 유통경로상 일반현황

구 분	일반사업장 폐기물	소각용사업장 폐기물	재활용사업장 폐기물
① 평균 단위당 제품가격 (원/ton)	57,425.3	79,613.2	73,836.9
② 평균 1회운송량 (ton/회)	15.2	10.5	16.0
③ 평균 1회 제품가격(원) (①X②)	874,446	836,591	1,181,390
④ 일평균운송횟수 (회/일)	8.7	4.2	10.8
⑤ 1일 매출액 (원) (③X④)	7,612,916	3,490,367	12,742,968
⑥ 평균순운송비용 (원/회)	62,755.3	49,041.8	67,009.2
⑦ 1일 운송비용 (④X⑥)	546,347.3	204,608.6	722,789.5
⑧ 평균순운송시간 (분/회)	100.9	90.9	118.6
⑨ 평균 운송거리 (km/회)	73.7	51.4	92.2
⑩ 평균속도 (km/h) (⑨/⑧)	43.8	33.9	46.6
⑪ 일평균 운송비용(원 · 일 · km) (④X⑥X⑨)	40,289,023	10,512,187	66,652,790

주: ① 단위당제품가격 : 단위당제품가격은 각 처리업체가 폐기물 발생업체와 처리량에 대한 계약을 체결할 때 계약하는 단위원가로 수집/운반업체의 경우 폐기물처리비용, 운송비, 인건비, 부대비용 등을 총괄한 가격임. 반면 중간처리/최종처리업체의 경우 수집/운반업체와 계약이 진행되며 이때 적용되는 비용은 폐기물 처리비용, 인건비, 부대비용 등이 포함됨

② 순운송비용 : 순운송비용은 폐기물을 각각의 단계로 운송할 때 발생하는 비용으로 유류비, 차량의 감가상각비 등이 포함된 가격임



&lt;그림 4-30&gt; 사업장 폐기물의 유통경로상 일반현황

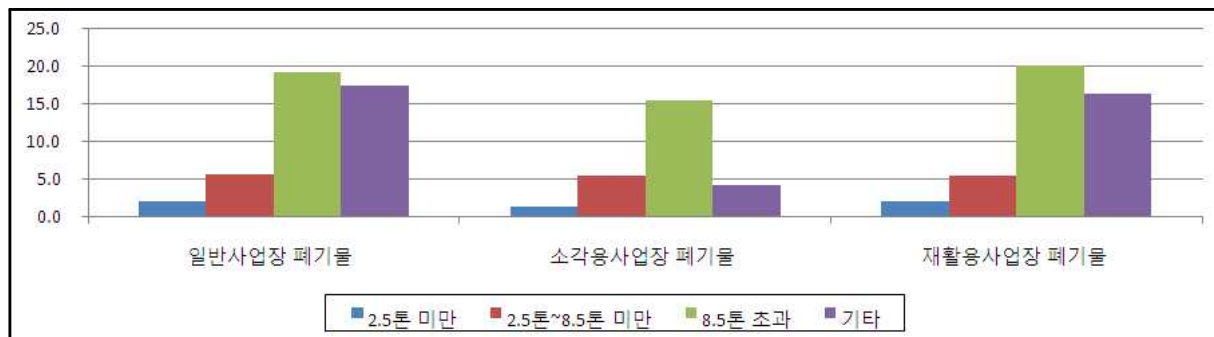
### 3) 운송수단별 적재량

- 각 사업장폐기물 품목별로 운송수단별 평균적재량을 분석한 결과 2.5톤 미만 차량의 경우 평균 1.8톤을 적재하는 것으로 분석되었으며, 2.5톤~8.5톤 미만은 5.5톤, 8.5톤 초과차량은 18.1톤으로 분석됨
- 8.5톤 초과차량의 평균적재량이 높은 것은 사업장폐기물 특성상 제철폐기물 등과 같이 무게가 많이 나가는 품목을 운송하는 경우가 많아 대형차량을 주로 이용하고 적재량도 높은 것으로 분석됨

<표 4-49> 사업장 폐기물의 운송수단별 평균적재량

단위: 톤

구분	일반사업장폐기물	소각용사업장폐기물	재활용사업장폐기물	평균
2.5톤 미만	2.0	1.3	2.0	1.8
2.5톤 ~ 8.5톤 미만	5.6	5.4	5.4	5.5
8.5톤 초과	19.1	15.3	20.0	18.1
기 타	17.3	4.3	16.3	12.6



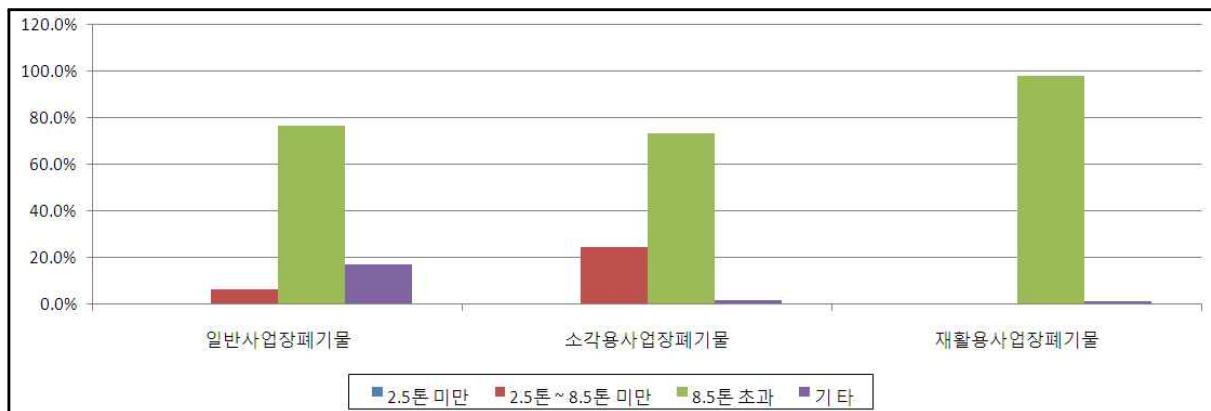
<그림 4-31> 사업장 폐기물의 운송수단별 평균적재량

## 4) 운송품목별 수단분담비

- 사업장폐기물의 총 품목별 수단분담비를 분석한 결과 8.5톤초과 차량의 처리량이 가장 많으며 주요운송수단 빈도 또한 많은 것으로 나타났음

&lt;표 4-50&gt; 사업장 폐기물의 품목별 수단분담비

구분	일반사업장폐기물		소각용사업장폐기물		재활용사업장폐기물		계	
	물동량(톤/년)	비율(%)	물동량(톤/년)	비율(%)	물동량(톤/년)	비율(%)	물동량(톤/년)	비율(%)
2.5톤 미만	6,130	0.1%	2,270	0.3%	670	0.0%	9,070	0.1%
2.5톤 ~ 8.5톤 미만	436,277	6.2%	164,752	24.7%	27,262	0.6%	628,291	5.2%
8.5톤 초과	5,363,885	76.7%	488,918	73.2%	4,316,352	97.9%	10,169,155	84.2%
기 타	1,189,523	17.0%	12,127	1.8%	65,905	1.5%	1,267,555	10.5%
계	6,995,814	100.0%	668,067	100.0%	4,410,189	100.0%	12,074,070	100.0%



&lt;그림 4-32&gt; 사업장 폐기물의 품목별 수단분담비

&lt;표 4-51&gt; 사업장 폐기물의 품목별 주요운송수단 빈도

구분		일반사업장폐기물	소각용사업장폐기물	재활용사업장폐기물
카고	2.5톤 미만	1	2	1
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	2	1	5
	8.5톤 초과	14	1	4
덤프트럭	2.5톤 미만	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	4	0	2
	8.5톤 초과	31	8	26
집게차	2.5톤 미만	1	1	1
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	12	5	3
	8.5톤 초과	1	2	7
압롤	2.5톤 미만	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	24	14	7
	8.5톤 초과	59	22	15
진개차	2.5톤 미만	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	1	1	0
	8.5톤 초과	1	0	0
기타		16	4	10
계		167	61	81

## 5) 지역별 이동량

- 사업장폐기물의 지역별 발생량을 분석한 결과 전라남도 및 경상북도가 높게 나타났음
- 이는 제철소에서 발생하는 철강폐기물이 부피는 작으나 무게가 많이 나가기 때문에 톤단위의 물동량이 높게 나타나는 것으로 분석됨

&lt;표 4-52&gt; 사업장 폐기물의 지역별 이동량

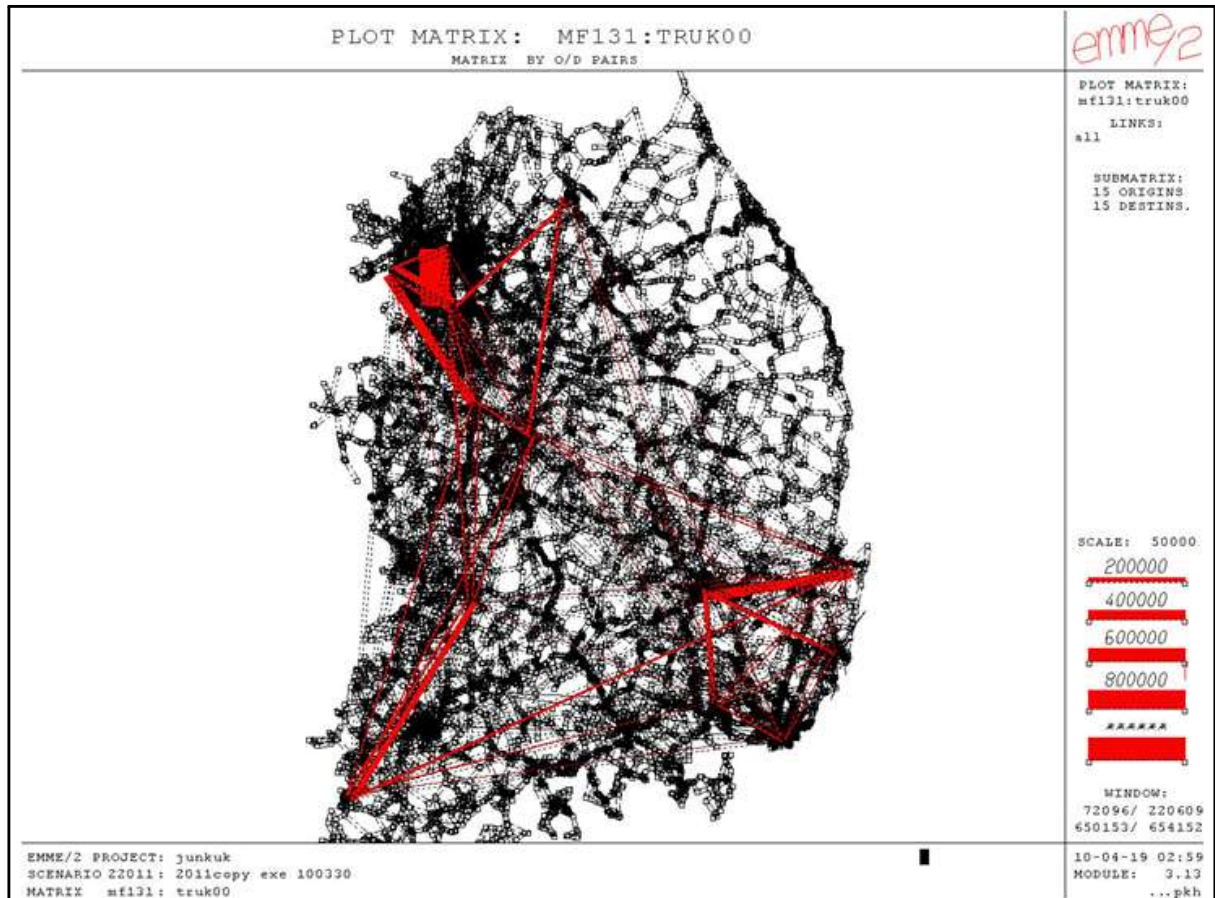
단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기도
서울	0	0	0	112,082	0	0	0	224,973
부산	0	61,093	0	0	0	0	44,125	4,000
대구	0	0	16,300	0	0	0	162,000	0
인천	0	0	0	184,503	0	0	0	179,100
광주	0	0	0	0	84,000	0	0	0
대전	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	0	0	0	0	0	0	196,446	0
경기도	0	0	0	278,042	0	0	600	510,092
강원도	0	9,218	0	0	0	0	0	0
충청북도	0	0	0	0	0	0	0	12,730
충청남도	0	0	0	0	0	1,569	0	6,100
전라북도	0	0	0	0	0	0	0	0
전라남도	0	0	0	0	0	0	0	0
경상북도	0	0	400	0	0	0	10,193	0
경상남도	0	56,994	0	0	0	0	41,517	0
계	0	127,305	16,700	574,627	84,000	1,569	454,881	936,995

구분	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
서울	0	0	50	7,000	0	0	2,000	346,105
부산	0	0	0	0	706	14,400	18,030	142,354
대구	0	0	0	0	0	431,000	201,165	810,465
인천	0	0	385,766	600	0	0	0	749,969
광주	0	0	0	0	0	0	0	84,000
대전	0	3,061	0	0	0	0	0	3,061
울산	5,500	10,000	0	0	0	0	0	211,946
경기도	142,500	44,480	65,227	20,000	0	0	0	1,060,941
강원도	62,000	144,308	0	0	0	0	0	215,526
충청북도	0	80,264	12,000	0	0	7,000	0	111,994
충청남도	0	103,186	176,300	1,200	49,260	0	0	337,615
전라북도	0	60,000	35,000	269,481	80,000	1,200	920	446,601
전라남도	0	40,000	0	248,050	1,582,000	75,190	0	1,945,240
경상북도	0	21,000	0	0	0	4,586,470	23,889	4,641,952
경상남도	7,600	0	0	0	18,800	12,000	829,391	966,302
계	217,600	506,299	674,343	546,331	1,730,766	5,127,260	1,075,395	12,074,070

- 전남, 경북에 광양 및 포항제철소가 위치하여 비중이 큰 폐기물(제철폐기물)이 배출 되기 때문에 분석됨



<그림 4-33> 사업장 폐기물의 지역별 이동량



## 다. 건설 폐기물

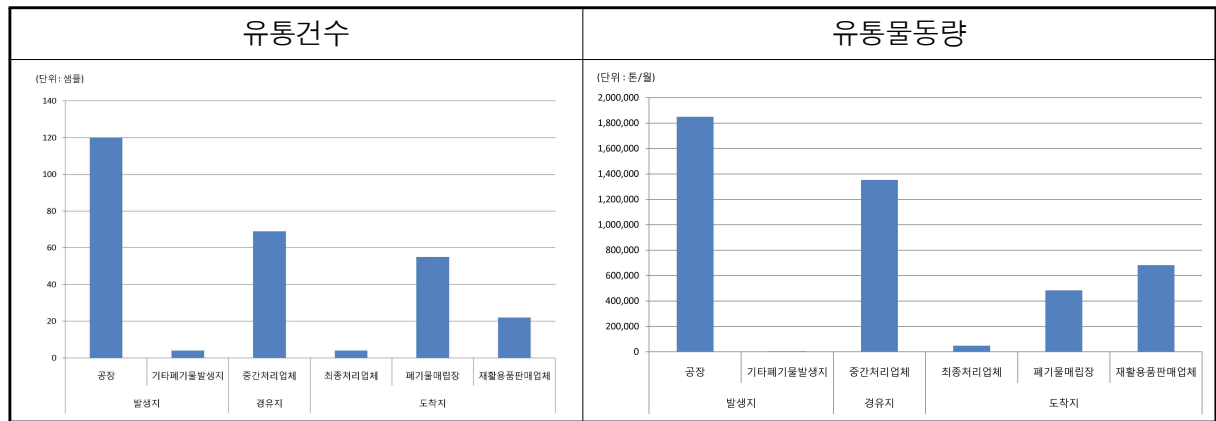
### 1) 유통경로현황

- 사업장폐기물과 마찬가지로 폐기물 수집/운반업체의 경우 유통경로가 발생지→중간처리, 중간처리→최종처리만 표현되는 경우가 있으며 각각의 경우는 유통경로의 연결성이 결여되어 분석에서 제외하였음
- 또한 최종처리업체의 경우 경로가 중간처리→최종처리만 표현된 경우 발생지→중간처리까지의 경로를 파악할 수 없어 분석대상에서 제외함
- 앞에서 제시된 경우를 제외한 분석대상 샘플은 건설폐기물 샘플수(품목별 유통경로) 457개의 27.1%인 124개임
- 건설현장에서 발생하여 중간처리없이 바로 최종처리업체 및 매립장으로 유입되는 폐기물은 24.5%를 차지하며 이 중 최종처리업체(3.5%), 폐기물 매립장(15.5%), 재활용(5.5%)으로 처리되는 것으로 분석됨
- 폐기물이 건설현장을 출발하여 중간처리업체를 거쳐 최종처리업체 및 매립장으로 유입되는 비율은 72.9%이며 각각 최종처리업체(20.1%), 폐기물매립장(21.4%), 재활용품판매업체(31.4%)로 처리됨
- 또한 건설현장에서 폐기물 선별장을 거쳐 최종처리업체로 가는 경우도 있는데 이는 건설현장에서 발생한 폐기물의 2.0%가 선별장을 거쳐 최종처리업체(2.0%)로 처리되는 것으로 분석됨
- 기타 폐기물 발생지에서 발생한 폐기물은 최종처리업체(1.7%), 폐기물 매립장(0.2%), 재활용품판매업체(98.1%)로 각각 유입되는 것으로 분석됨

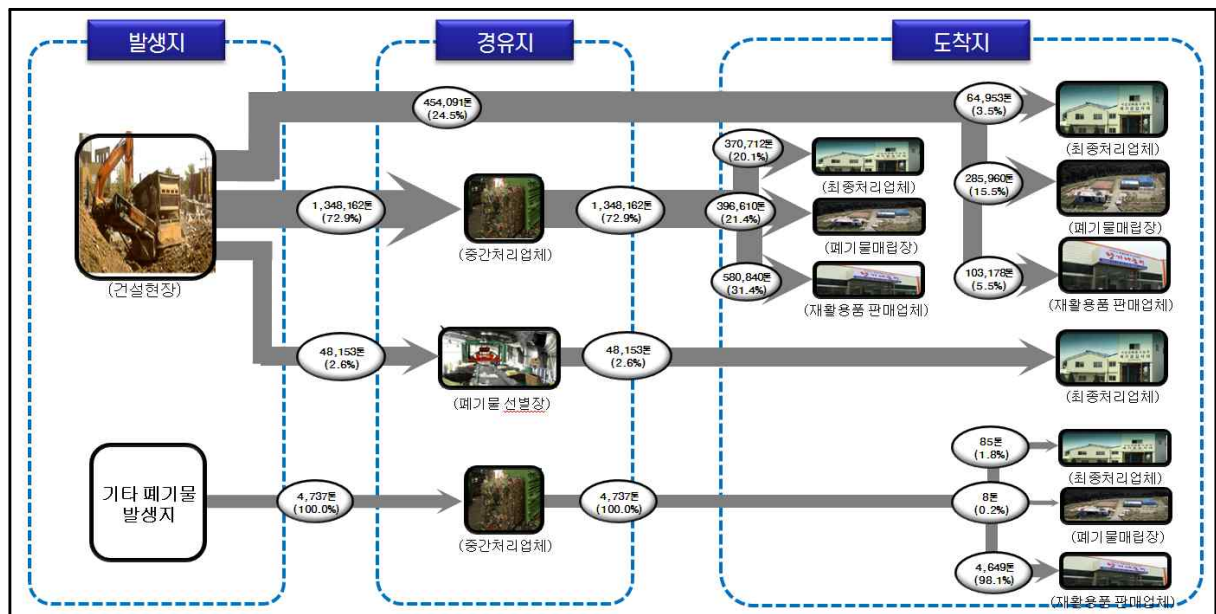
&lt;표 4-53&gt; 건설 폐기물 유통경로 현황

단위: 건

구분	발생지		경유지		도착지		
	공사현장	기타 폐기물발생지	중간처리업체	폐기물 선별장	최종처리업체	폐기물매립장	재활용품 판매업체
건수(샘플수)	120	4	69	4	55	22	47
물동량(ton/월)	1,850,405	4,737	1,352,899	48,153	483,903	682,573	688,667



&lt;그림 4-34&gt; 건설 폐기물 유통경로 현황



&lt;그림 4-35&gt; 건설폐기물 유통경로

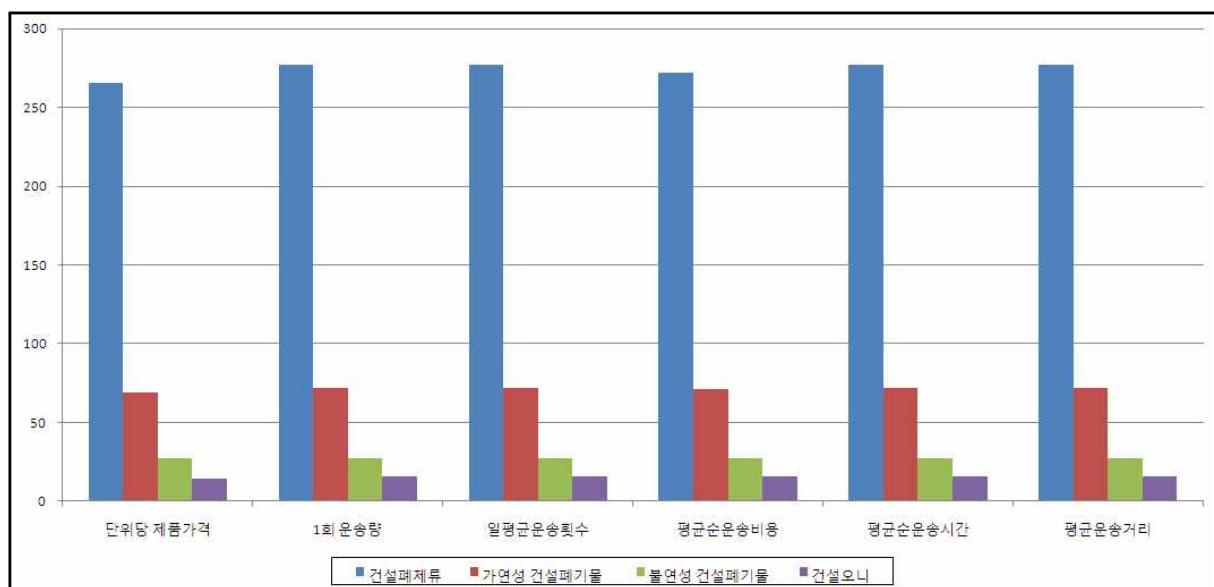
## 2) 일반현황

- 유통경로상의 일반현황의 경우 사업장폐기물에서 일반현황 분석시 적용하였던 샘플수 선정 기준과 같은 방법으로 경로분석을 실시하였음
- 사업장폐기물 업체의 경우도 기업경영과 관련된 부분이 포함되어 응답을 기피하는 경우가 발생하여 샘플수 산정이 작게 나타남
- 누락된 부분은 제외하고 분석을 실시함

&lt;표 4-54&gt; 건설폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수

구분	건설폐제류	가연성건설폐기물	불연성건설폐기물	건설오니	계
평균 단위당 제품가격(원/ton)	74	266	69	27	436
평균 1회운송량(ton/회)	81	277	72	27	457
일평균운송횟수(회/일)	81	277	72	27	457
평균순운송비용(원/회)	76	272	71	27	446
평균순운송시간(분/회)	81	277	72	27	457
평균 운송거리(km/회)	81	277	72	27	457

주: 중간처리업체조사의 경우 발생지→중간처리업체, 중간처리업체→최종처리업체 등 2가지 단계를 거치므로 각 단계별 샘플수를 산정하여 앞에서 제시된 124개 샘플수 보다 높은 457개 샘플에 대하여 분석함



&lt;그림 4-36&gt; 건설폐기물의 유통경로상 일반현황분석 샘플수

- 건설폐기물의 일반현황을 분석한 결과 단위당 제품가격은 18,577.3원/톤~67,372.6원/톤으로 분석되었음
- 단위당제품가격의 경우 처리절차가 복잡한 불연성건설폐기물이 67,372.6원/톤으로 가장 높은 것으로 분석되었음
- 평균 1회 운송량의 경우 9.3톤/회~20.2톤/회로 분석되었으며 운송횟수의 경우 3.2회/일~23.4회/일로 분석되었음
- 평균 운송량 및 운송횟수의 빈도가 가장 높은 품목은 건설폐제류로 조사되었는데 폐제류에 해당하는 건설폐기물은 재활용이 가능한 폐콘크리트, 아스팔트 등이 있음
- 이는 「제3차 전국 폐기물 통계연보, 2007, 국립환경과학원」에서 제시된 건설폐기물 중 재활용건설폐기물의 발생 및 처리량이 전체 건설폐기물의 97.0%를 차지하는 것에 원인이 있음

<표 4-55> 건설폐기물 발생 및 처리현황

단위: 톤/년

구분	매립	소각	재활용	계
처리량	1,436,159	430,474	59,812,838	61,679,471
비율	2.3%	0.7%	97.0%	100.0%

자료: 『제3차 전국 폐기물 통계연보, 2007, 국립환경과학원』

- 제품가격과 운송횟수를 적용하여 1일 매출액을 분석한 결과 1회 운송량이 높게 나타난 건설폐제류가 8,775,925원/일로 가장 높게 분석되었음
- 또한 운송횟수 및 운송비용을 적용하여 1일 운송비용을 산출한 결과 1일 운송횟수가 많은 건설폐제류가 1,076,816.5원으로 가장 높게 분석되었음
- 위의 분석결과를 적용하여 매출액 중 운송비용이 차지하는 비율을 분석한 결과 건설오니가 14.7%로 가장 높게 나타났음

<표 4-56> 수송비용 대비 일 매출액

구분	건설폐제류	가연성건설폐기물	불연성건설폐기물	건설오니
수송비용의 비중	12.27%	6.69%	7.93%	14.70%

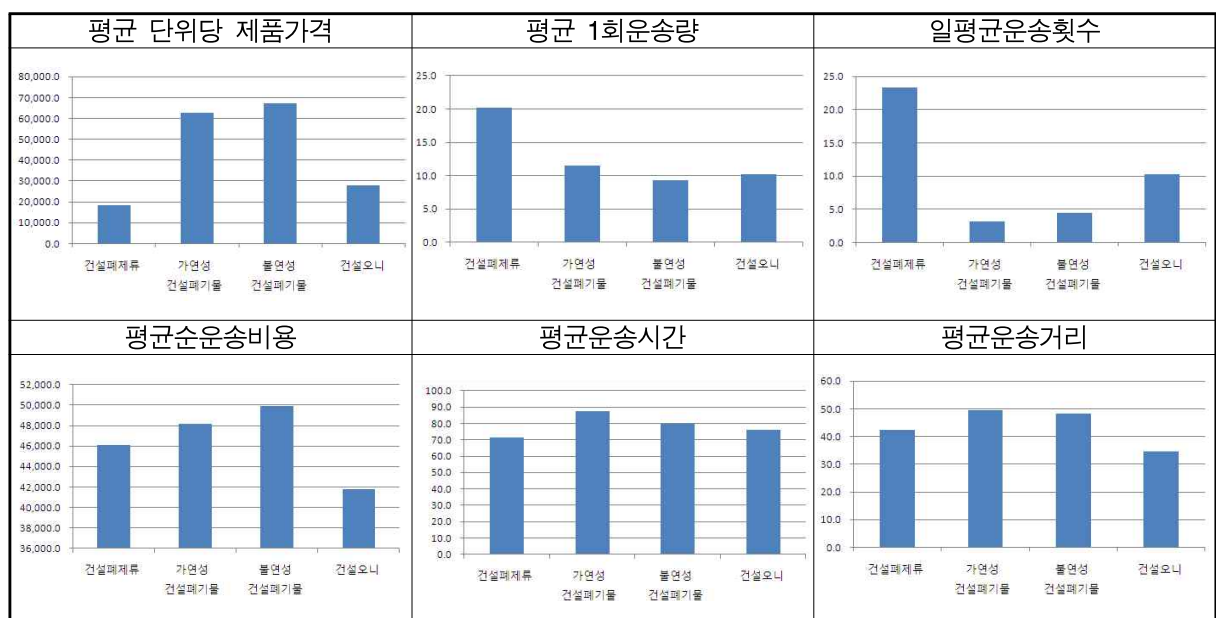
- 운송시간 및 거리를 분석한 결과 건설폐기물이 타 사업장 및 생활폐기물보다 운송거리가 높게 분석되었는데 이는 건설폐기물의 경우 폐기물수집 범위가 전국적 이기 때문에 운송거리가 높게 나타나는 것으로 분석됨

&lt;표 4-57&gt; 건설폐기물의 유통경로상 일반현황

구분	건설폐제류	가연성건설폐기물	불연성건설폐기물	건설오니	평균
① 평균 단위당 제품가격 (원/ton)	18,577.3	62,546.4	67,372.6	27,892.9	44,097.3
② 평균 1회운송량 (ton/회)	20.2	11.5	9.3	10.2	12.8
③ 평균 1회 제품가격(원) (①X②)	375,770	721,021	628,811	284,158	502,440.0
④ 일평균운송횟수 (회/일)	23.4	3.2	4.5	10.3	10.4
⑤ 1일 매출액 (원) (③X④)	8,775,925	2,317,281	2,806,360	2,935,707	4,208,818.3
⑥ 평균순운송비용 (원/회)	46,107.4	48,201.4	49,888.9	41,775.0	46,493.2
⑦ 1일 운송비용 (④X⑥)	1,076,816.5	154,914.0	222,652.3	431,588.0	471,492.70
⑧ 평균순운송시간 (분/회)	71.2	87.2	79.4	76.3	78.6
⑨ 평균 운송거리 (km/회)	42.3	49.7	48.1	34.8	43.7
⑩ 평균속도 (km/h) (⑨/⑧)	35.6	34.2	36.4	27.3	33.4
⑪ 일평균 운송비용(원·일·km) (④X⑥X⑨)	45,525,624	7,691,909	10,720,294	14,997,682	19,733,877.3

주: ① 단위당제품가격 : 단위당제품가격은 각 처리업체가 폐기물 발생업체와 처리양에 대한 계약을 체결할 때 계약하는 단위원가로 수집/운반업체의 경우 폐기물처리비용, 운송비, 인건비, 부대비용 등을 총괄한 가격임. 반면 중간처리/최종처리업체의 경우 수집/운반업체와 계약이 진행되며 이때 적용되는 비용은 폐기물 처리비용, 인건비, 부대비용 등이 포함됨

② 순운송비용 : 순운송비용은 폐기물을 각각의 단계로 운송할 때 발생하는 비용으로 유류비, 차량의 감가상각비 등이 포함된 가격임



&lt;그림 4-37&gt; 건설폐기물의 유통경로상 일반현황

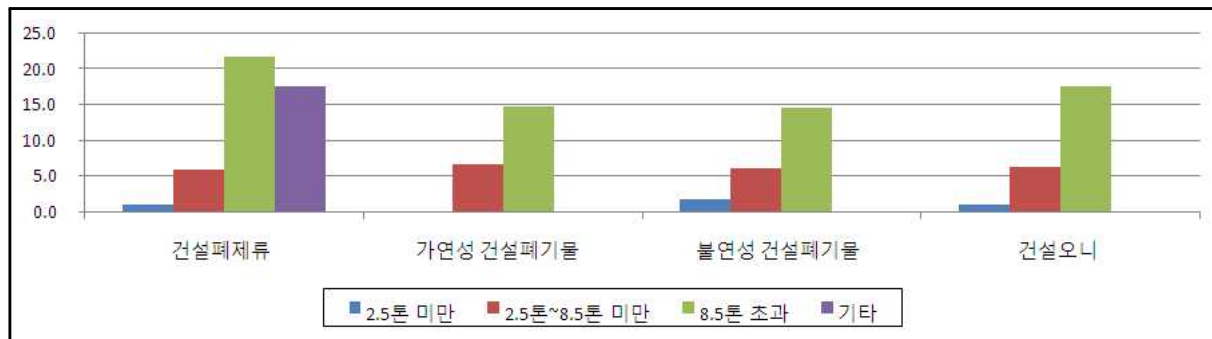
## 3) 평균적재량

- 각 건설폐기물 품목별로 운송수단별 평균적재량을 분석한 결과 2.5톤 미만 차량의 경우 평균 0.9톤을 적재하는 것으로 분석되었으며, 2.5톤~8.5톤 미만은 6.15톤, 8.5톤 초과 차량은 17.13톤으로 분석됨
- 8.5톤 초과차량의 평균적재량이 높은 것은 부피가 큰 건설폐기물 수거시 8.5톤 초과 차량인 15톤~32톤 차량을 많이 이용하기 때문으로 분석됨

&lt;표 4-58&gt; 건설 폐기물의 운송수단별 평균적재량

단위: 톤

구분	건설폐기물	가연성건설폐기물	불연성건설폐기물	건설오니	평균
2.5톤 미만	1.0	0.0	1.7	1.0	0.93
2.5톤 ~ 8.5톤 미만	5.8	6.5	6.0	6.3	6.15
8.5톤 초과	21.7	14.7	14.6	17.5	17.13
기 타	17.5	0.0	0.0	0.0	4.38



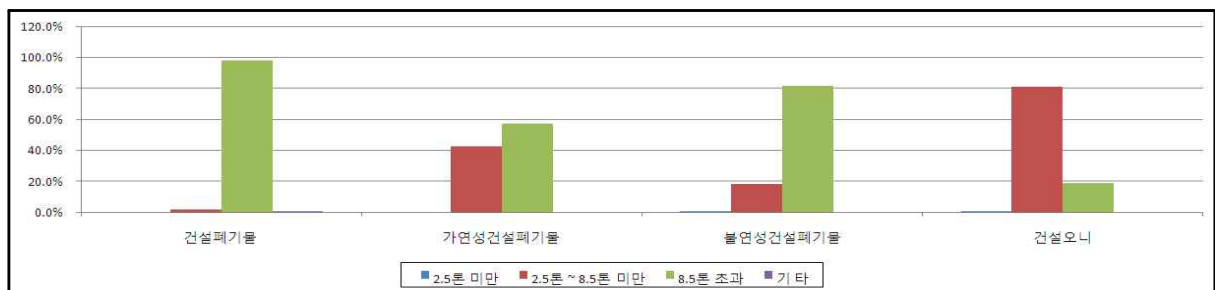
&lt;그림 4-38&gt; 건설 폐기물의 운송수단별 평균적재량

## 4) 품목별 수단분담비

- 건설폐제류, 가연성 건설폐기물 및 불연성 건설폐기물의 경우 8.5톤 초과 수단의 처리량이 가장 많으며 주요운송수단 빈도 또한 많은 것으로 나타났음
- 건설오니의 경우 2.5톤~8.5톤 미만의 수단의 빈도가 높은 것으로 나타났음

&lt;표 4-59&gt; 건설 폐기물의 품목별 수단분담비

구분	건설폐제류		가연성건설폐기물		불연성건설폐기물		건설오니		계	
	물동량 (톤/년)	비율(%)	물동량 (톤/년)	비율(%)	물동량 (톤/년)	비율(%)	물동량 (톤/년)	비율(%)	물동량 (톤/년)	비율(%)
2.5톤 미만	10	0.0%	0	0.0%	60	0.0%	15	0.0%	85	0.0%
2.5톤 ~ 8.5톤 미만	579,569	1.5%	286,697	42.5%	85,454	18.4%	211,484	81.0%	1,163,204	2.9%
8.5톤 초과	38,361,786	98.4%	388,040	57.5%	379,246	81.6%	49,600	19.0%	39,178,672	97.0%
기 타	63,315	0.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	63,315	0.1%
계	39,004,679	100.0%	674,737	100.0%	464,760	100.0%	261,099	100.0%	40,405,275	100.0%



&lt;그림 4-39&gt; 건설 폐기물의 품목별 수단분담비

&lt;표 4-60&gt; 건설 폐기물의 품목별 주요운송수단 빈도

구분		건설폐기물	가연성건설폐기물	불연성건설폐기물	건설오니
카고	2.5톤 미만	0	1	0	1
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	59	11	4	2
	8.5톤 초과	0	1	0	0
덤프트럭	2.5톤 미만	1	0	1	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	15	11	6	5
	8.5톤 초과	159	16	5	2
집게차	2.5톤 미만	0	0	2	1
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	1	2	1	1
	8.5톤 초과	2	3	1	0
압롤	2.5톤 미만	0	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	4	13	4	2
	8.5톤 초과	33	14	3	2
진개차	2.5톤 미만	0	0	0	0
	2.5톤 ~ 8.5톤 미만	1	0	0	0
	8.5톤 초과	0	0	0	0
기타		2	0	0	0
계		277	72	27	16

## 5) 지역별 이동량

- 건설폐기물의 지역별 이동량을 분석한 결과 경기 및 서울이 높게 나타나는 것으로 분석되었음

&lt;표 4-61&gt; 건설 폐기물의 지역별 이동량

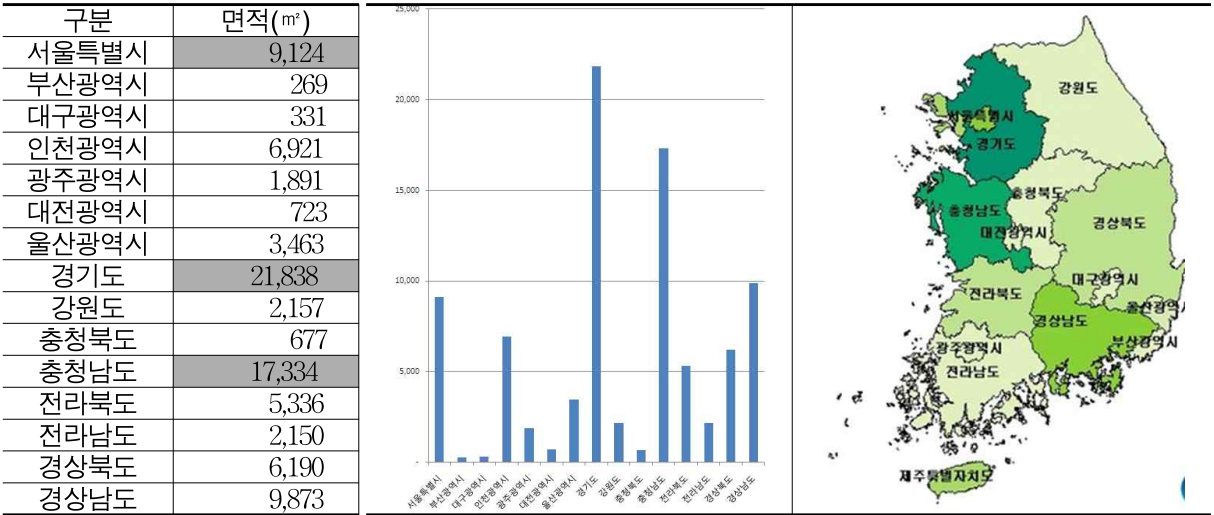
구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기도
서울	145,798	0	0	7,395,874	0	0	0	1,979,884
부산	0	1,119,621	7,927	0	0	0	299,783	0
대구	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	0	0	221,209	0	0	0	156,000
광주	0	0	0	0	707,017	0	0	0
대전	0	0	0	0	0	250,222	0	0
울산	0	0	0	0	0	0	491,185	0
경기도	500,000	0	0	1,788,779	0	0	0	7,629,003
강원도	0	0	0	0	0	0	0	0
충청북도	0	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	0	0	0	2,000	0	0	0	0
전라북도	0	0	0	0	0	0	0	0
전라남도	0	0	0	0	0	0	0	8,000
경상북도	0	13,176	0	0	0	0	7,842	0
경상남도	0	0	0	0	0	0	0	0
계	645,798	1,132,797	7,927	9,407,862	707,017	250,222	798,810	9,772,887

구분	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
서울	0	0	0	0	0	0	0	9,521,556
부산	0	0	0	0	0	0	28,600	1,455,931
대구	0	0	0	0	0	771,898	0	771,898
인천	0	100,000	0	0	0	0	0	477,209
광주	0	0	0	0	130	0	0	707,147
대전	0	131,330	116,246	145,140	0	0	0	642,938
울산	0	0	0	0	0	0	0	491,185
경기도	0	0	900,000	0	0	0	0	10,817,782
강원도	1,091,815	350,000	0	0	0	666,504	0	2,108,319
충청북도	0	808,230	0	0	0	600,000	0	1,408,230
충청남도	0	0	3,023,826	190,000	0	0	0	3,215,826
전라북도	0	0	0	951,410	0	0	0	951,410
전라남도	0	0	0	30,000	1,851,478	0	121,258	2,010,736
경상북도	0	0	0	0	0	1,492,146	142,000	1,655,164
경상남도	0	0	0	0	0	0	4,169,944	4,169,944
계	1,091,815	1,389,560	4,040,072	1,316,550	1,851,608	3,530,548	4,461,803	40,405,275



- 전국 도시개발사업을 분석한 결과 서울특별시와 경기도의 개발면적이 높게 나타났으며 충청남도의 경우 신행정수도 사업으로 인해 개발사업면적이 높게 나타나는 것으로 분석됨



<그림 4-40> 전국 도시개발사업 현황



<그림 4-41> 건설 폐기물의 지역별 이동량 분석

## 2. 폐기물기종점 분석(한국환경공단)

### 가. 올바로시스템 개요

#### 1) 올바로시스템

- 폐기물의 배출에서부터 운반·최종처리까지의 전 과정을 인터넷을 통해 실시간으로 투명하게 관리하는 시스템으로 폐기물의 발생억제(폐기물감량), 재활용(순환골재유통 정보), 적정처리(적법처리, RFID시스템)를 통한 폐기물의 전 생애적 관리를 하나로 통합한 IT기반 폐기물 종합관리시스템
- 올바로시스템은 2000~2001년 사업장폐기물 중 지정폐기물 연간 200톤 이상 배출자를 대상으로 운영을 시작하여 점차 그 범위를 확대하고 있는 실정임

#### 2) 올바로시스템 적용 품목

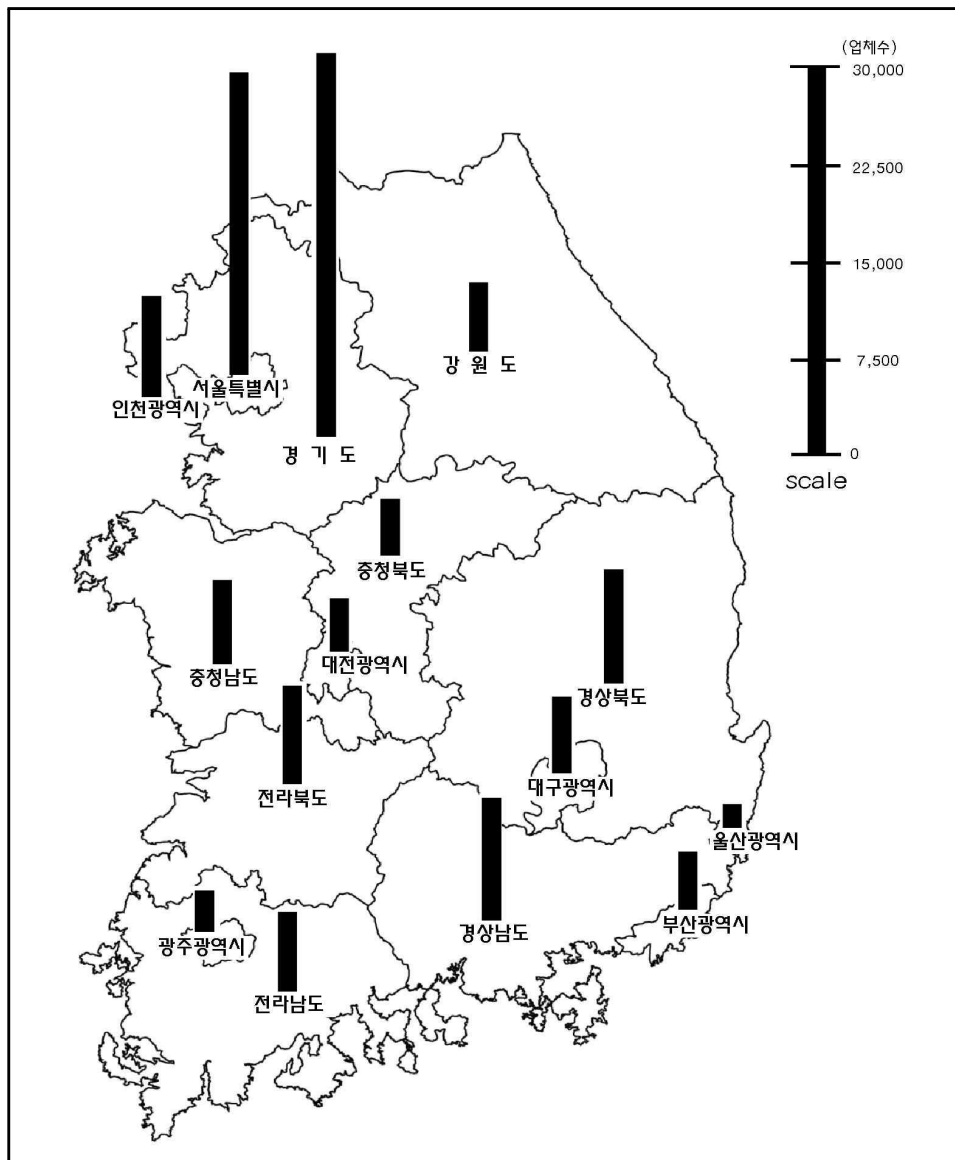
- 현재 올바로 시스템 신고 대상 폐기물은 크게 사업장일반폐기물, 지정폐기물, 건설폐기물, 병원에서 발생하는 폐기물 등이 있음
  - 폐기물관리법시행령 제2조제8호에 의한 사업장의 폐기물
  - 폐기물관리법시행령 제2조제9호에 따라 일련의 공사 또는 작업으로 발생하는 사업장의 폐기물
  - 다음 항목의 어느 하나에 해당하는 폐기물로서 지정폐기물이 아닌 폐기물
  - 오니(월 평균 1톤이상 배출되는 경우에만 해당), 광재(시멘트의 원료 등으로 재활용되는 철강슬래그 제외), 분진, 폐사, 도자기조각, 소각재, 안정화 또는 고형화처리물, 폐촉매, 폐흡착제 및 폐흡수제 (월 평균 500킬로그램이상 배출되는 경우에만 해당)
  - 폐기물관리법시행규칙 제18조의2제1항 각호의 지정폐기물
  - 폐기물관리법시행규칙 제21조제1항에 따라 사업장폐기물 공동처리 배출자가 배출하는 지정폐기물
  - 그 밖에 환경부장관이 정하여 고시하는 폐기물(현재 고시된 폐기물 없음)

### 나. 폐기물 업체 일반현황

- 2009년 한국환경공단에 등록된 폐기물 처리관련 등록 건수는 총 128,394건으로 나타남
- 인구밀도가 높은 수도권(경기도, 서울특별시)이 폐기물처리건수가 전국의 약40%로 가장높은 것으로 분석됨

<표 4-62> 지역별 폐기물 처리 관련 등록건수 현황

구분	등록건수(개소)	비율(%)
합 계	128,364	100.0
서울특별시	23,085	18.0
부산광역시	4,523	3.5
대구광역시	5,974	4.7
인천광역시	7,807	6.1
광주광역시	3,252	2.5
대전광역시	4,164	3.2
울산광역시	1,939	1.5
경기도	29,262	22.8
강원도	5,361	4.2
충청북도	4,426	3.4
충청남도	6,510	5.1
전라북도	7,613	5.9
전라남도	6,188	4.8
경상북도	8,845	6.9
경상남도	9,415	7.3



<그림 4-42> 폐기물 업체 등록건수 현황

## 다. 전체 폐기물 기종점 분석

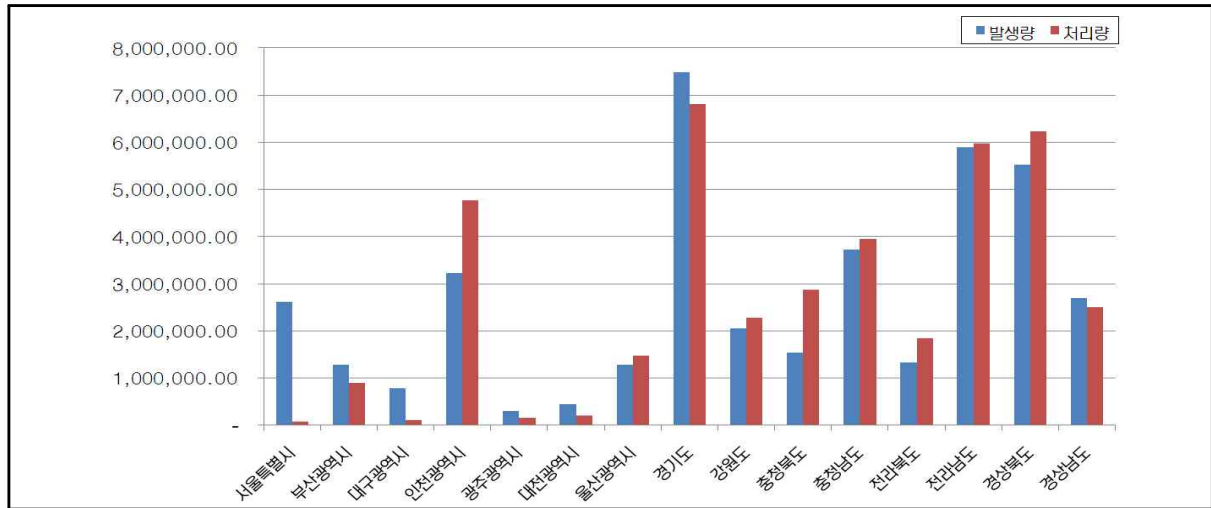
### 1) 전국 폐기물 물동량 현황

- 2009년 전국 폐기물 물동량은 40,191,688.87톤으로 나타남<sup>1)</sup>
- 폐기물 발생량은 경기도가 전국의 18.6%로 가장 많고 전라남도 14.7%, 경상북도 13.8%의 순으로 분석됨

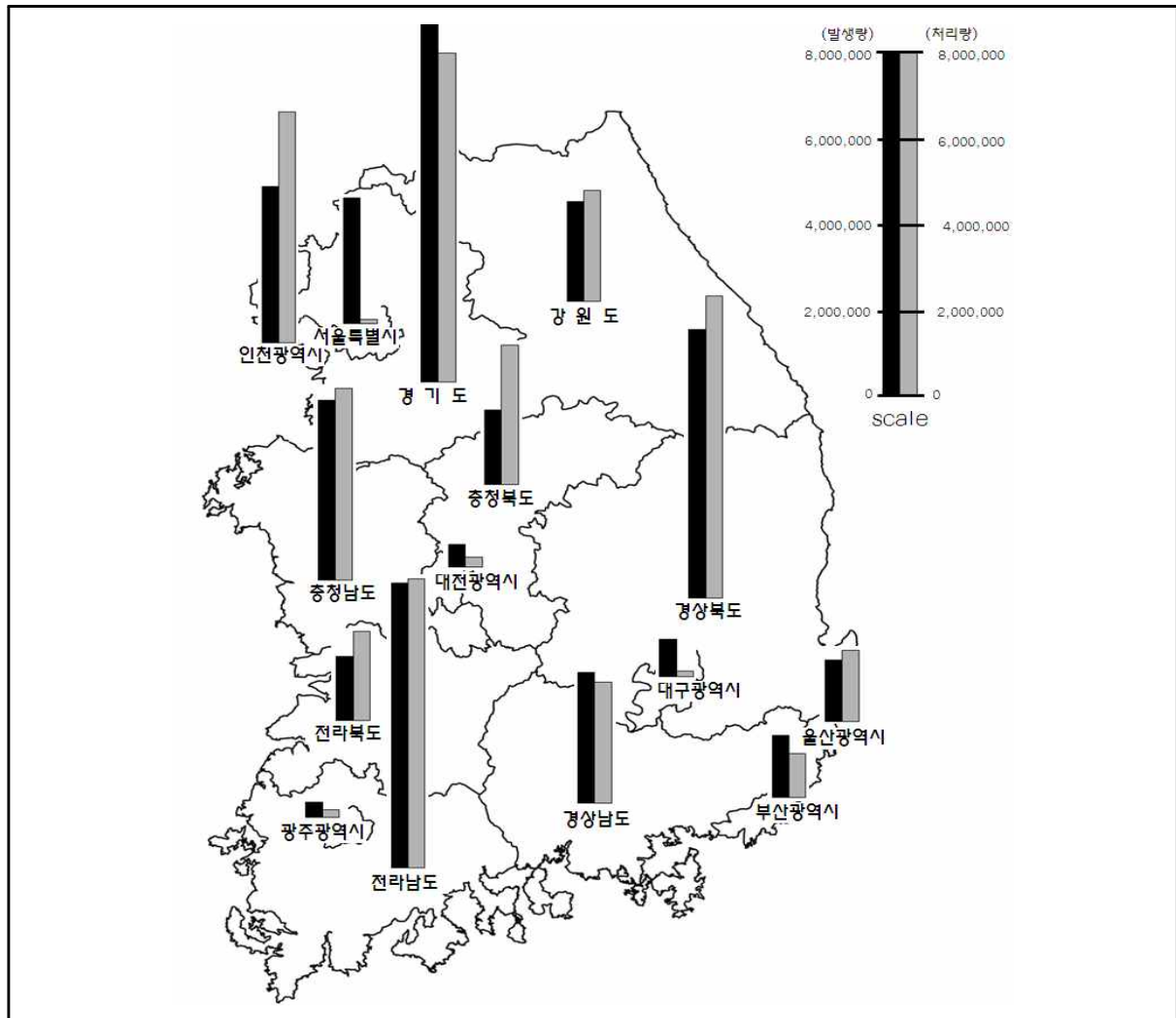
<표 4-63> 전국 폐기물 물동량 현황

구 분	발생량(톤)	비 율(%)	유입량(톤)	비 율(%)
서울특별시	2,613,401.15	6.5	78,298.73	0.2
부산광역시	1,276,561.86	3.2	905,696.05	2.3
대구광역시	783,131.70	1.9	113,109.98	0.3
인천광역시	3,221,276.08	8.0	4,776,362.30	11.9
광주광역시	308,266.16	0.8	152,241.75	0.4
대전광역시	455,985.89	1.1	200,230.70	0.5
울산광역시	1,284,965.05	3.2	1,482,058.54	3.7
경기도	7,481,947.03	18.6	6,810,421.59	16.9
강원도	2,048,553.09	5.1	2,278,598.84	5.7
충청북도	1,543,978.79	3.8	2,879,104.60	7.2
충청남도	3,721,190.62	9.3	3,959,285.44	9.9
전라북도	1,325,954.19	3.3	1,848,020.99	4.6
전라남도	5,890,593.46	14.7	5,975,771.04	14.9
경상북도	5,531,240.79	13.8	6,229,989.72	15.5
경상남도	2,704,643.02	6.7	2,502,498.62	6.2
계	40,191,688.87	100.0	40,191,688.87	100.0

- 1) 한국환경공단에서 발표한 2008년 기준 131,143,040의 양과 크게 차이가 나는 발생량으로써 이는 ①올바로 시스템에서 관리하는 사업장배출시설계폐기물, 건설폐기물, 지정폐기물을 포함하고 있으며, 생활폐기물은 제외되었음, ②건설폐기물의 올바로시스템의 기입은 강제사항이 아님에 따라 건설폐기물의 처리량의 일부가 누락되어 있음, ③제주도는 제외



<그림 4-43> 시도별 전국폐기물 발생 및 처리현황



<그림 4-44> 시도별 전국폐기물 발생 및 처리현황

## 2) 지역별 폐기물 물동량 현황

- 2009년 전국 폐기물의 지역간 이동량을 O/D표로 정리하면 다음과 같으며 매립시설 및 최종처리시설이 적은 서울시를 제외하고 대부분 지역내 이동량이 높은 것으로 분석됨

&lt;표 4-64&gt; 2009년 전국 폐기물 물동량 O/D-(1)

단위: 톤

구 분	서울특별시	부산광역시	대구광역시	인천광역시	광주광역시	대전광역시	울산광역시
서울특별시	9,612.25	69.97	0.00	984,435.50	0.27	218.35	25,788.39
부산광역시	0.00	604,051.78	927.38	1,941.11	0.00	1,091.20	172,656.34
대구광역시	0.00	16,132.85	70,915.61	7,516.91	36.36	21.73	12,959.49
인천광역시	3,300.68	397.04	0.00	1,798,826.98	0.00	4,502.93	22,042.51
광주광역시	0.00	16.70	0.00	162.94	125,565.94	376.85	1,310.83
대전광역시	0.00	0.00	125.04	1,360.45	271.91	112,799.53	23,372.06
울산광역시	0.00	44,720.00	289.78	5,887.69	175.87	393.60	786,681.16
경기도	14,028.58	3,271.15	119.64	1,930,269.76	404.59	9,321.42	23,200.23
강원도	0.00	19.68	454.02	5,034.54	0.00	72.44	3,087.35
충청북도	0.00	32.53	1,183.93	13,548.67	125.14	19,625.70	5,569.77
충청남도	21,865.92	2,389.96	1,187.18	10,985.14	0.00	41,968.14	7,774.85
전라북도	15,456.38	1,745.63	48.00	1,610.50	1,108.58	6,257.11	16,951.18
전라남도	5.90	15,749.25	2,520.65	1,853.17	18,927.70	243.46	19,009.27
경상북도	0.00	19,669.55	25,478.81	1,085.93	567.49	1,935.87	169,364.85
경상남도	14,029.02	197,429.96	9,859.94	11,843.03	5,057.89	1,402.38	192,290.26
계	78,298.73	905,696.05	113,109.98	4,776,362.32	152,241.74	200,230.71	1,482,058.54

&lt;표 4-65&gt; 2009년 전국 폐기물 물동량 O/D-(2)

단위: 톤

구 분	경기도	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
서울특별시	1,475,636.61	14,056.29	36,076.59	17,010.97	2,958.59	23,236.91	21,854.57	2,445.89	2,613,401.15
부산광역시	22,057.53	12,416.07	954.33	2,103.53	546.05	10,456.52	70,740.05	376,619.98	1,276,561.87
대구광역시	16,990.70	72,782.58	14,436.06	377.83	496.34	18,993.62	486,759.50	64,712.11	783,131.69
인천광역시	772,554.96	50,429.29	221,508.92	314,333.41	7,892.18	10,093.57	12,615.25	2,778.36	3,221,276.08
광주광역시	16,900.95	14.70	8,360.07	1,929.46	28,747.37	120,445.69	682.70	3,751.96	308,266.16
대전광역시	24,926.74	4,124.25	51,383.54	146,812.63	50,773.99	8,881.46	27,201.36	3,952.93	455,985.89
울산광역시	9,066.91	55,624.72	22,766.32	1,789.53	5,186.04	7,672.99	182,487.63	162,222.80	1,284,965.04
경기도	3,917,865.99	208,775.96	596,169.55	602,908.37	52,535.57	41,121.40	63,488.64	18,466.18	7,481,947.03
강원도	157,867.12	1,502,319.86	303,288.29	7,005.75	4,849.91	3,190.56	59,604.67	1,758.90	2,048,553.09
충청북도	119,685.84	94,447.68	993,294.34	137,271.45	50,772.23	2,816.27	100,000.47	5,604.77	1,543,978.79
충청남도	195,540.06	51,692.13	341,489.77	2,671,249.18	259,883.97	55,208.47	49,843.26	10,112.59	3,721,190.62
전라북도	24,763.81	1,683.24	69,250.53	34,201.03	1,055,672.20	66,332.97	18,081.05	12,791.97	1,325,954.18
전라남도	11,193.64	11,039.36	89,659.52	7,760.82	309,219.73	5,255,915.55	71,186.19	76,309.27	5,890,593.48
경상북도	33,202.22	112,886.20	117,234.80	7,961.62	14,728.55	21,612.47	4,931,009.74	74,502.70	5,531,240.80
경상남도	12,168.50	86,306.52	13,231.96	6,569.85	3,758.25	329,792.61	134,434.64	1,686,468.21	2,704,643.02
계	6,810,421.58	2,278,598.85	2,879,104.59	3,959,285.43	1,848,020.97	5,975,771.06	6,229,989.72	2,502,498.62	40,191,688.89

## 다. 건설 폐기물 기종점 분석

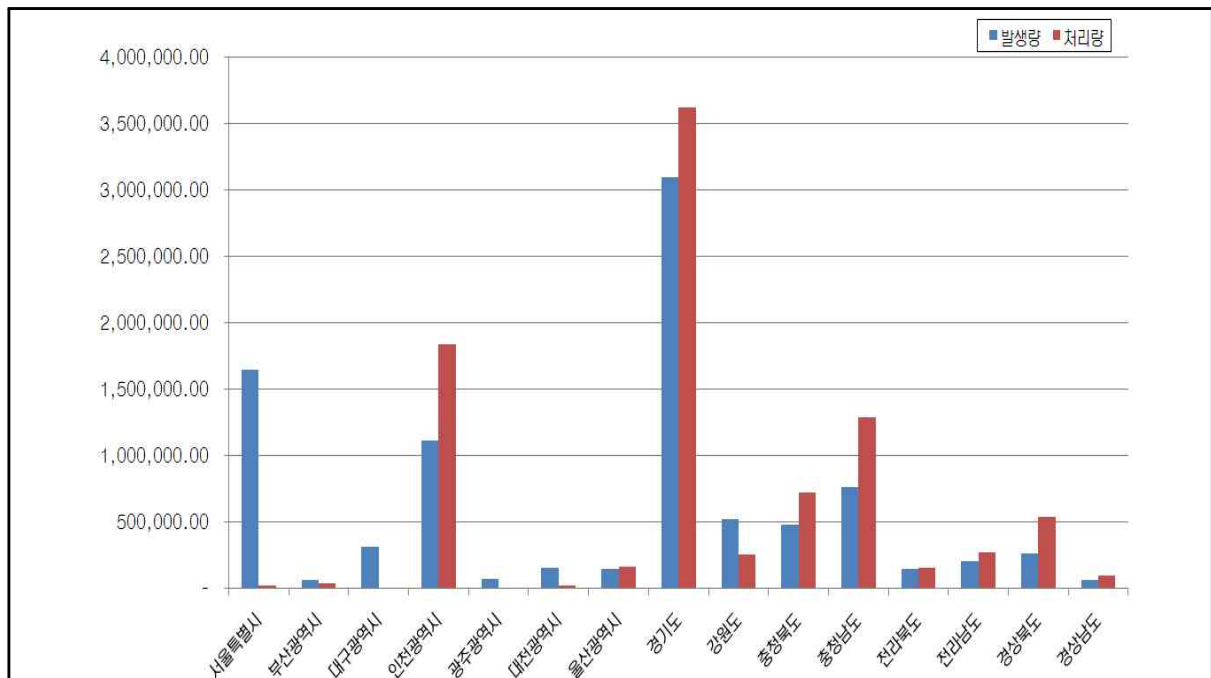
### 1) 전국 건설 폐기물 물동량 현황

- 2009년 전국 건설 폐기물 물동량은 9,086,719.98톤으로 나타남
- 인구밀도가 높고 개발계획이 많은 수도권(경기도, 인천, 서울)지역이 전국 건설 폐기물 발생·유입량의 약 50%를 차지하는 것으로 분석됨

<표 4-66> 전국 건설 폐기물 물동량 현황

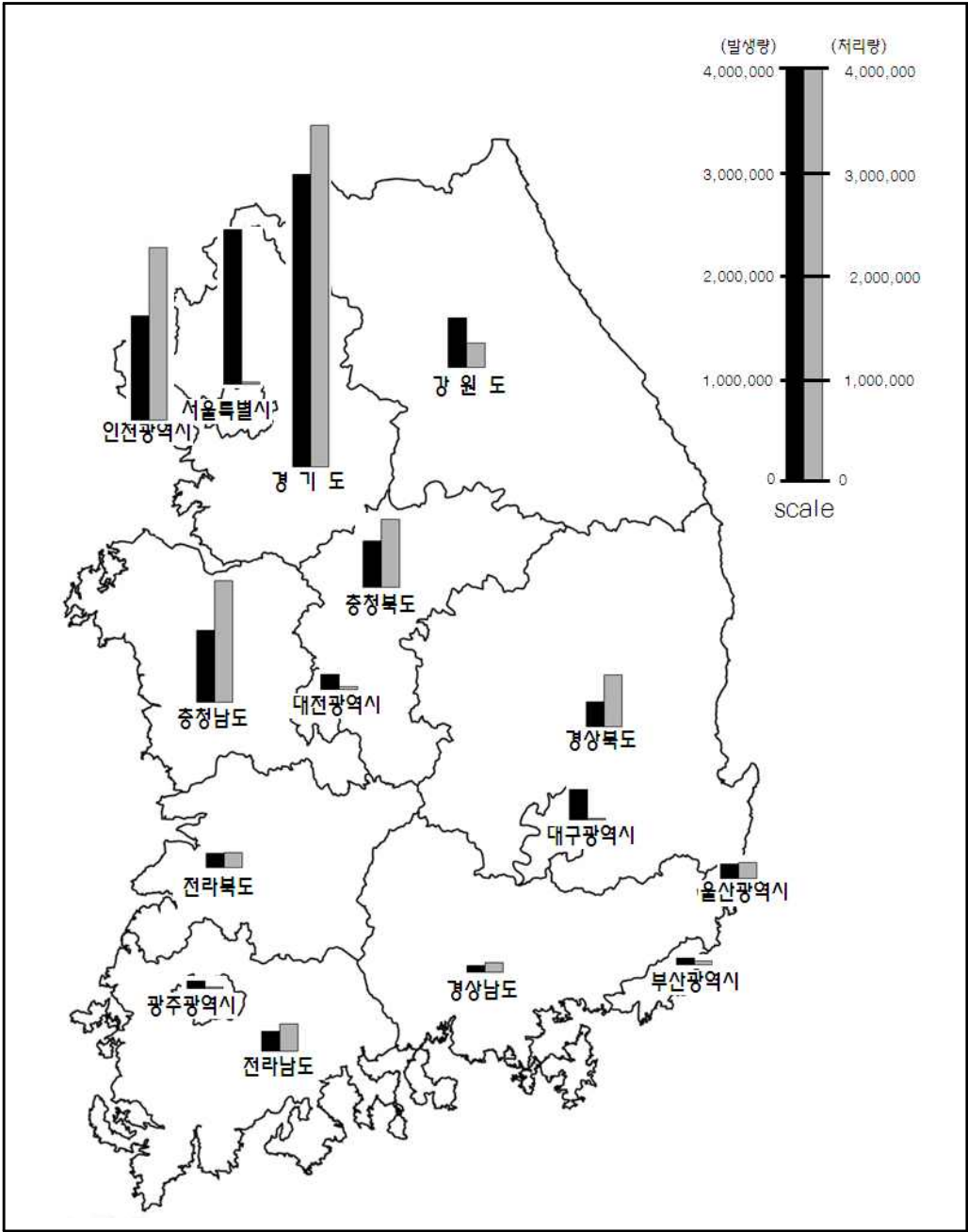
단위: 톤

구분	발생량	비율(%)	유입량	비율(%)
서울특별시	1,645,118.92	18.1	22,289.49	0.2
부산광역시	69,034.27	0.8	37,997.33	0.4
대구광역시	313,898.73	3.5	10,818.86	0.1
인천광역시	1,111,294.88	12.2	1,837,798.14	20.2
광주광역시	76,685.21	0.8	10,332.55	0.1
대전광역시	157,052.80	1.7	24,471.51	0.3
울산광역시	151,677.49	1.7	167,339.73	1.8
경기도	3,100,855.69	34.1	3,624,453.83	39.9
강원도	525,160.29	5.8	259,728.31	2.9
충청북도	485,657.63	5.3	720,359.43	7.9
충청남도	767,270.54	8.4	1,293,563.63	14.2
전라북도	152,863.66	1.7	160,539.75	1.8
전라남도	203,517.72	2.2	277,726.72	3.1
경상북도	262,222.04	2.9	539,792.98	5.9
경상남도	64,410.13	0.7	99,507.71	1.1
계	9,086,719.98	100.0	9,086,719.98	100.0



<그림 4-45> 시도별 건설 폐기물 발생 및 처리현황





<그림 4-46> 각 시도별 건설 폐기물 발생 및 처리현황

## 2) 지역별 건설폐기물 기종점 물동량 현황

- 2009년 전국 건설 폐기물 물동량은 개발계획이 활발히 진행되고 있는 경기도 지역이 약 310만톤으로 가장 많은 것으로 나타났으며 지역간 물동량은 다음과 같음

&lt;표 4-67&gt; 2009년 전국 건설폐기물 물동량 O/D-(1)

단위: 톤

구 분	서울특별시	부산광역시	대구광역시	인천광역시	광주광역시	대전광역시	울산광역시
서울특별시	9,612.25	0.00	0.00	547,301.35	0.00	177.44	882.93
부산광역시	0.00	25,512.26	0.00	0.00	0.00	0.00	5,294.64
대구광역시	0.00	527.48	10,475.64	0.00	0.00	11.96	2,043.25
인천광역시	3,300.68	0.00	0.00	561,740.09	0.00	3,241.55	3,103.99
광주광역시	0.00	0.00	0.00	35.25	6,379.81	9.02	74.92
대전광역시	0.00	0.00	0.00	84.30	64.49	20,323.53	3,483.43
울산광역시	0.00	3,924.08	0.00	1.19	0.00	0.00	144,443.26
경기도	9,347.21	0.00	0.00	727,534.06	0.00	0.00	2,398.29
강원도	0.00	0.00	0.00	319.38	0.00	0.00	387.74
충청북도	0.00	4.10	0.00	330.32	0.00	0.00	1,176.80
충청남도	29.35	0.00	0.00	76.77	0.00	273.28	237.28
전라북도	0.00	0.00	0.00	330.05	600.08	0.00	0.00
전라남도	0.00	0.00	0.00	4.01	3,288.17	238.29	0.00
경상북도	0.00	0.00	327.16	0.00	0.00	196.44	2,832.65
경상남도	0.00	8,029.41	16.06	41.37	0.00	0.00	980.55
계	22,289.49	37,997.33	10,818.86	1,837,798.14	10,332.55	24,471.51	167,339.73

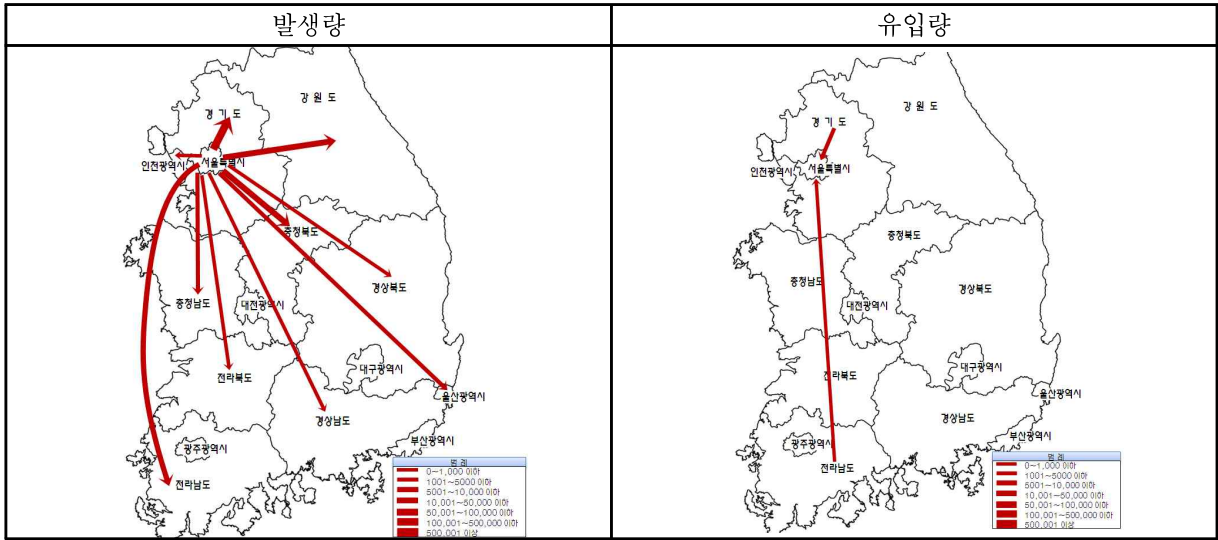
&lt;표 4-68&gt; 2009년 전국 건설폐기물 물동량 O/D-(2)

단위: 톤

구 분	경기도	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
서울특별시	1,068,318.46	1,729.70	3,438.99	10,348.46	567.28	78.38	2,657.85	5.83	1,645,118.92
부산광역시	0.00	2,271.00	0.00	1,661.07	0.00	1,392.75	120.49	32,782.06	69,034.27
대구광역시	0.00	0.00	514.86	0.00	0.00	604.17	283,030.97	16,690.40	313,898.73
인천광역시	445,002.32	78.67	38,284.65	56,437.39	75.26	14.50	0.00	15.78	1,111,294.88
광주광역시	0.00	0.00	2,012.74	104.94	433.47	67,635.05	0.00	0.00	76,685.20
대전광역시	9,132.14	0.00	9,390.45	106,199.85	8,203.82	18.85	0.00	151.95	157,052.81
울산광역시	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.40	815.00	2,434.56	151,677.49
경기도	1,935,241.88	1,396.47	68,521.24	353,399.47	1,877.23	513.77	626.07	0.00	3,100,855.69
강원도	123,878.06	252,538.39	147,322.70	90.08	0.00	0.00	623.94	0.00	525,160.29
충청북도	26,945.96	714.54	422,073.77	21,240.42	844.99	313.49	12,008.36	4.88	485,657.63
충청남도	15,696.08	0.00	6,145.20	739,542.43	4,759.09	36.48	314.39	160.18	767,270.53
전라북도	170.31	0.00	2,651.54	826.30	141,546.63	6,565.28	173.47	0.00	152,863.66
전라남도	0.00	366.53	2,041.36	1,741.06	1,272.54	194,510.07	0.00	55.69	203,517.72
경상북도	18.00	633.01	17,961.94	399.67	40.27	202.41	239,050.50	559.99	262,222.04
경상남도	50.62	0.00	0.00	1,572.49	919.17	5,782.12	371.94	46,646.40	64,410.13
계	3,624,453.83	259,728.31	720,359.44	1,293,563.63	160,539.75	277,726.72	539,792.98	99,507.72	9,086,719.99

① 서울특별시

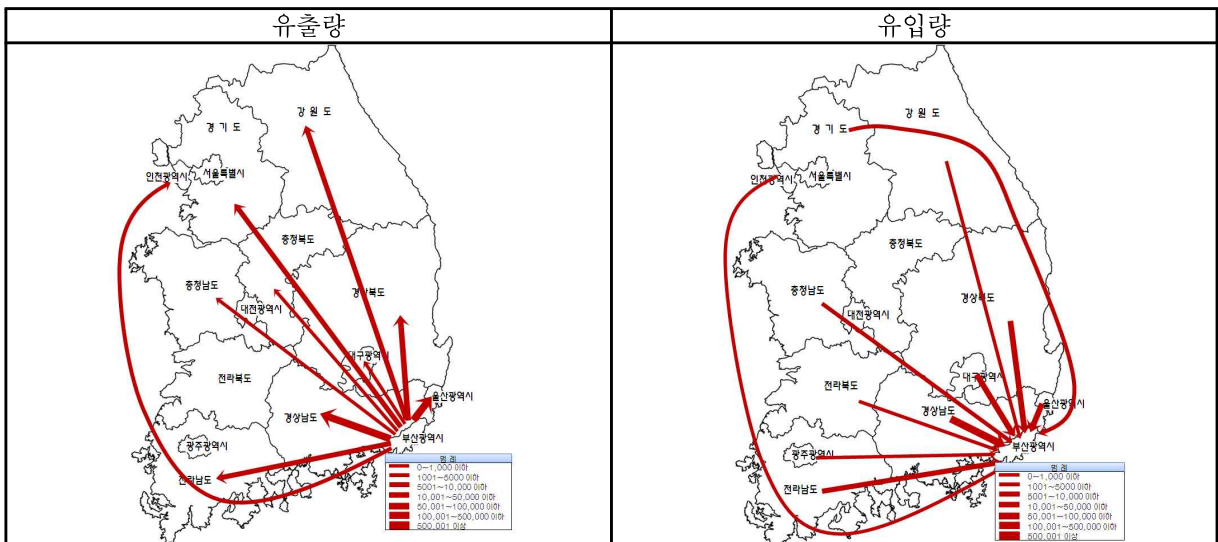
- 서울특별시의 건설폐기물은 인천광역시 및 경기도로 가장 많이 유출되며 전라남도 및 경기도에서 폐기물이 유입되는 것으로 분석됨
- 이는 서울에서 발생하는 폐기물의 양에 비해 처리되는 양이 매우 적음을 나타냄



<그림 4-47> 서울특별시의 건설폐기물 기종점

② 부산광역시

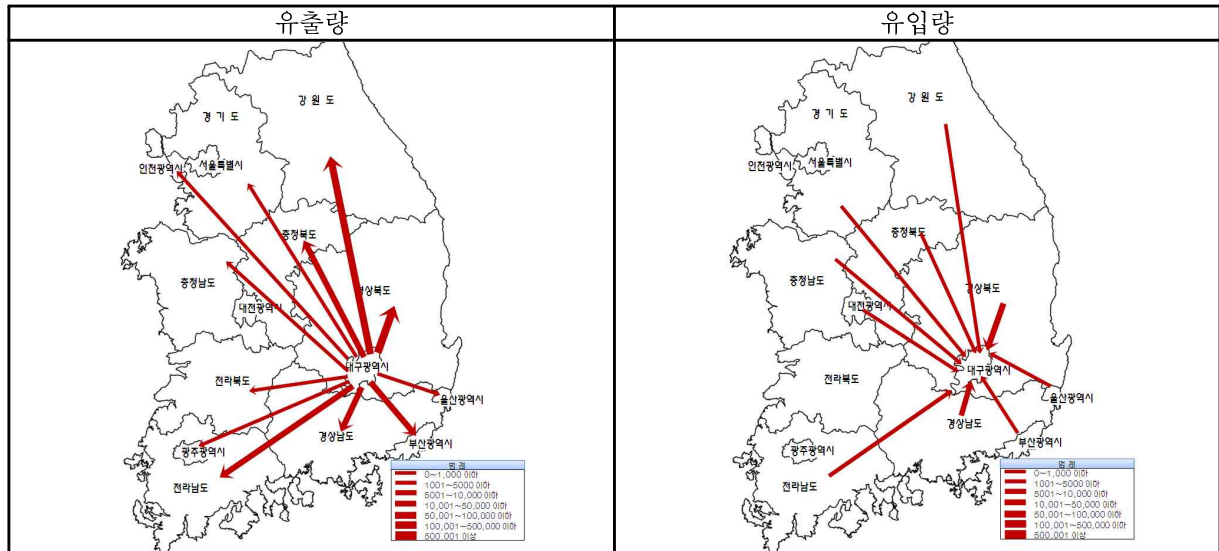
- 부산광역시의 건설폐기물은 경상남도 및 울산광역시로 가장 많이 유출·유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-48> 부산광역시의 건설폐기물 기종점

### ③ 대구광역시

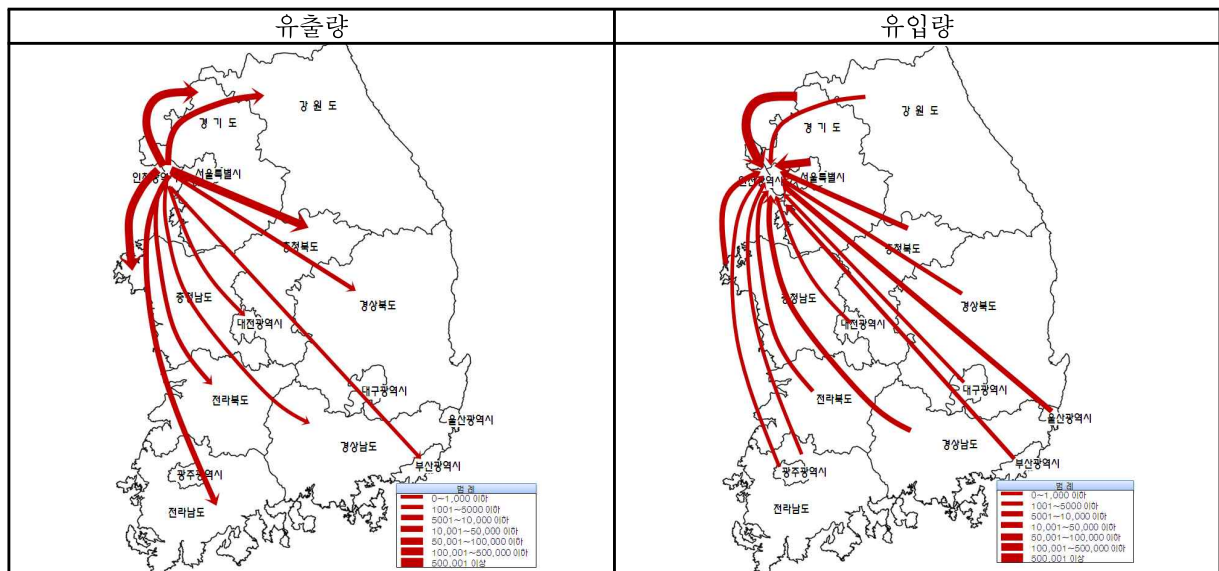
- 대구광역시의 건설폐기물은 경상북도 및 강원도로 가장 많이 유출·유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-49> 대구광역시의 건설폐기물 기종점

### ④ 인천광역시

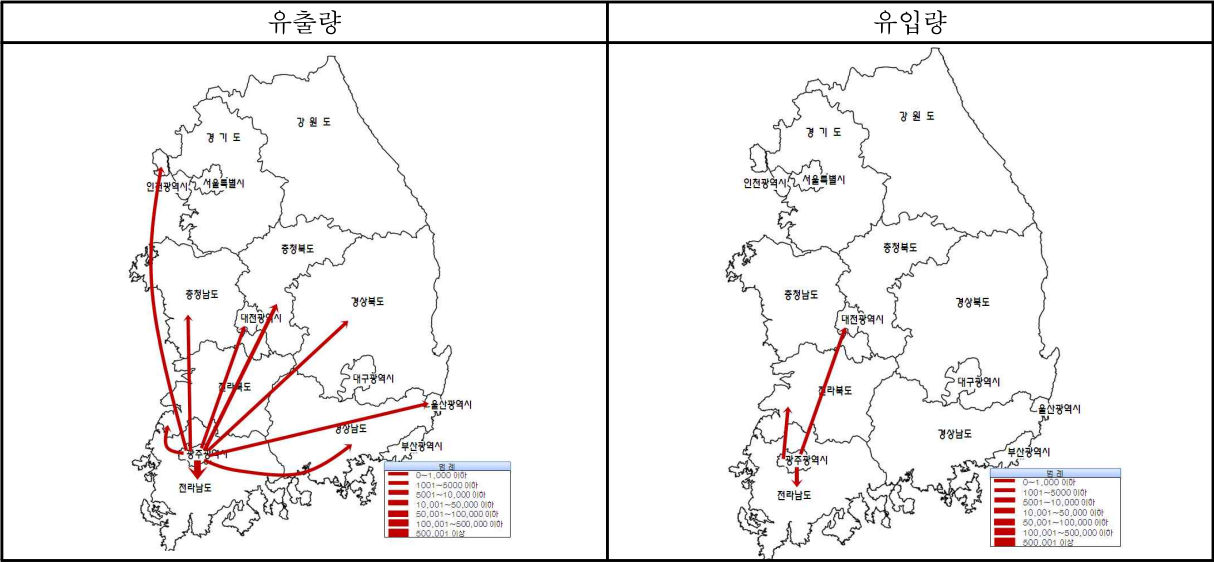
- 인천광역시의 건설폐기물은 경기도 충청남북도로 가장 많이 유출되며 서울특별시 및 경기도에서 가장 많이 유입되는 것으로 분석됨



<그림 4-50> 인천광역시의 건설폐기물 기종점

⑤ 광주광역시

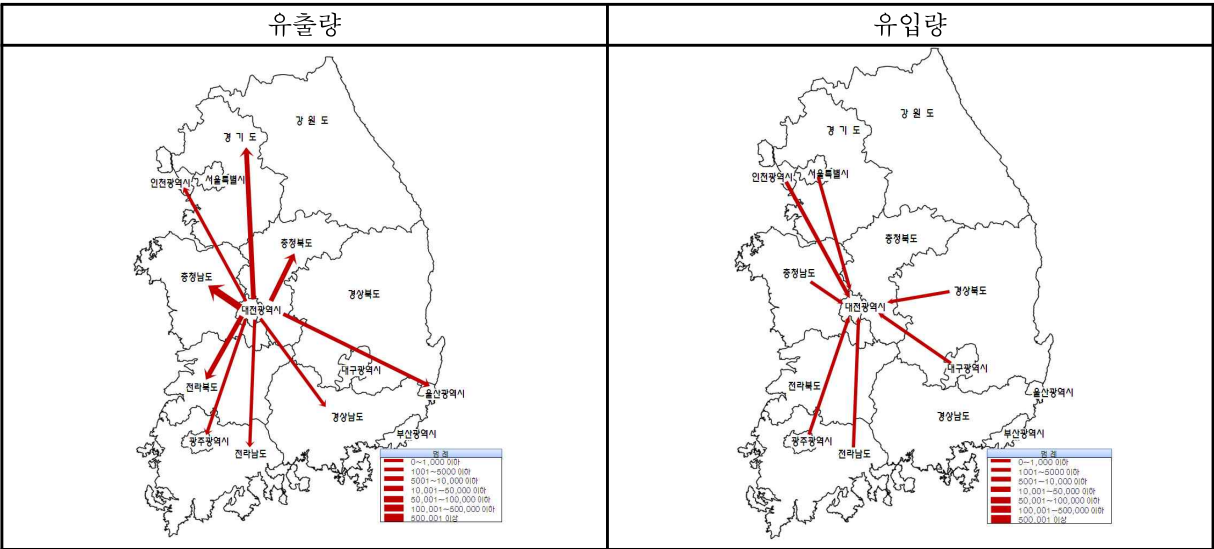
- 광주광역시의 일반폐기물은 주변지역인 전라남도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-51> 광주광역시의 건설폐기물 기종점

⑥ 대전광역시

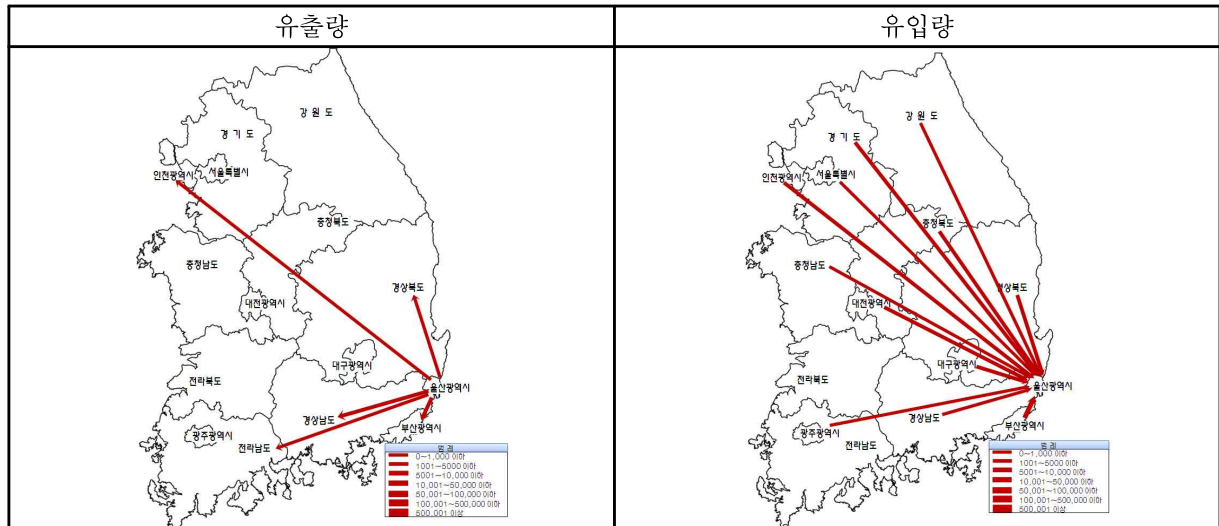
- 대전광역시의 일반폐기물은 주변지역인 충청남도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-52> 대전광역시의 건설폐기물 기종점

## ⑦ 울산광역시

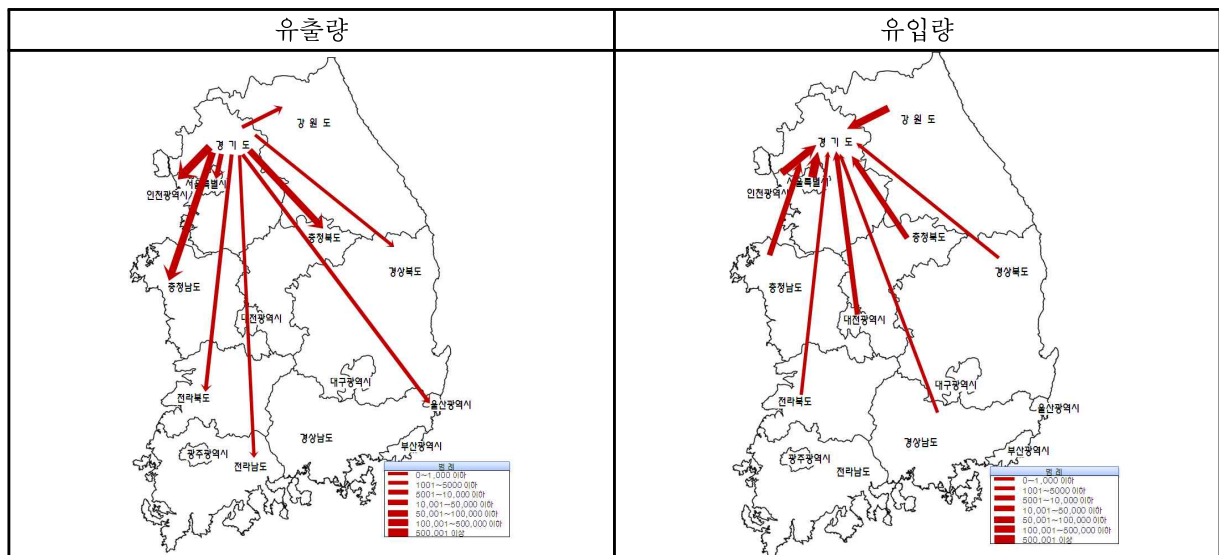
- 울산광역시의 일반폐기물은 주변지역인 부산광역시 및 경상남도로 가장 많이 유출되며 부산광역시 및 대전광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-53> 울산광역시의 건설폐기물 기종점

## ⑧ 경기도

- 경기도의 일반폐기물은 주변지역인 인천광역시 및 충청남도로 가장 많이 유출되며 서울특별시 및 인천광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨

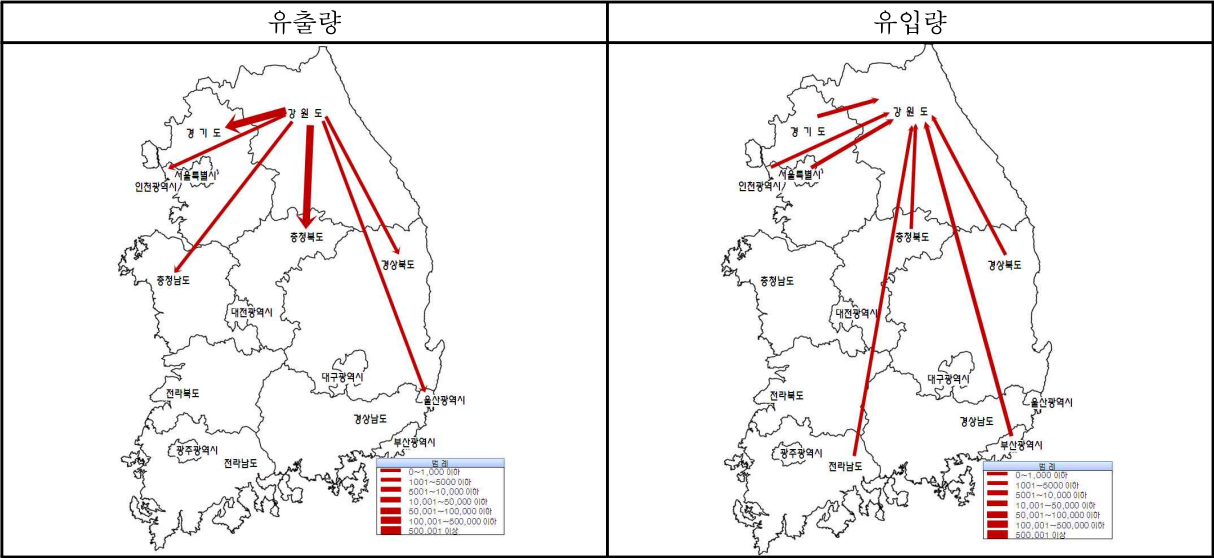


<그림 4-54> 경기도의 건설폐기물 기종점



⑨ 강원도

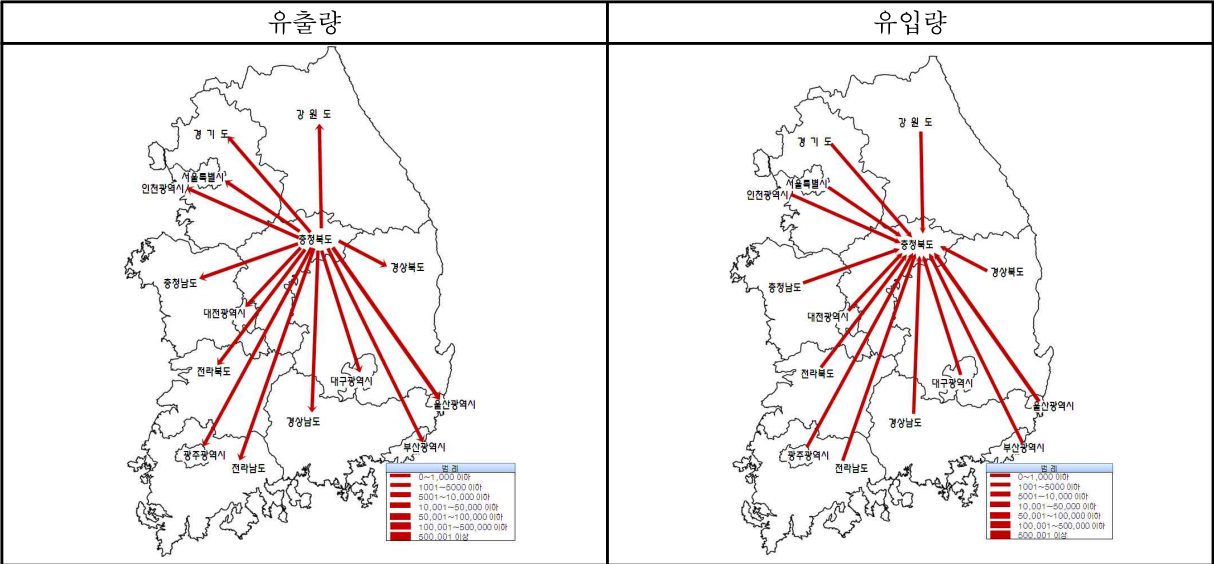
- 강원도의 일반폐기물은 주변지역인 경기도 및 충청북도로 가장 많이 유출되며 서울특별시 및 부산광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-55> 강원도의 건설폐기물 기종점

⑩ 충청북도

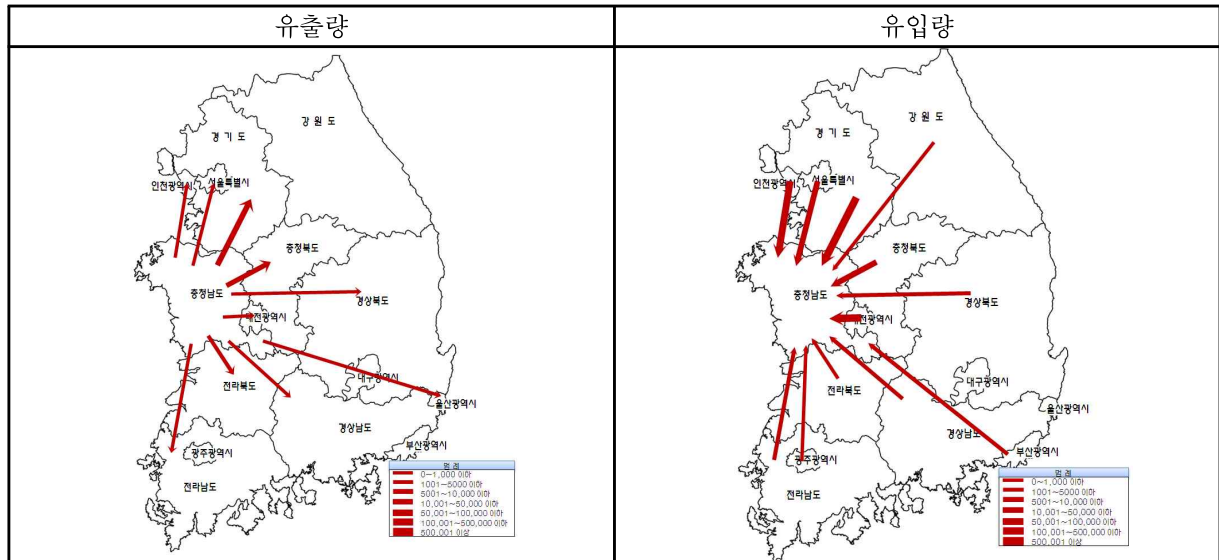
- 강원도의 일반폐기물은 경기도 및 충청남도로 가장 많이 유출되며 강원도 및 인천광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-56> 충청북도의 건설폐기물 기종점

## ⑪ 충청남도

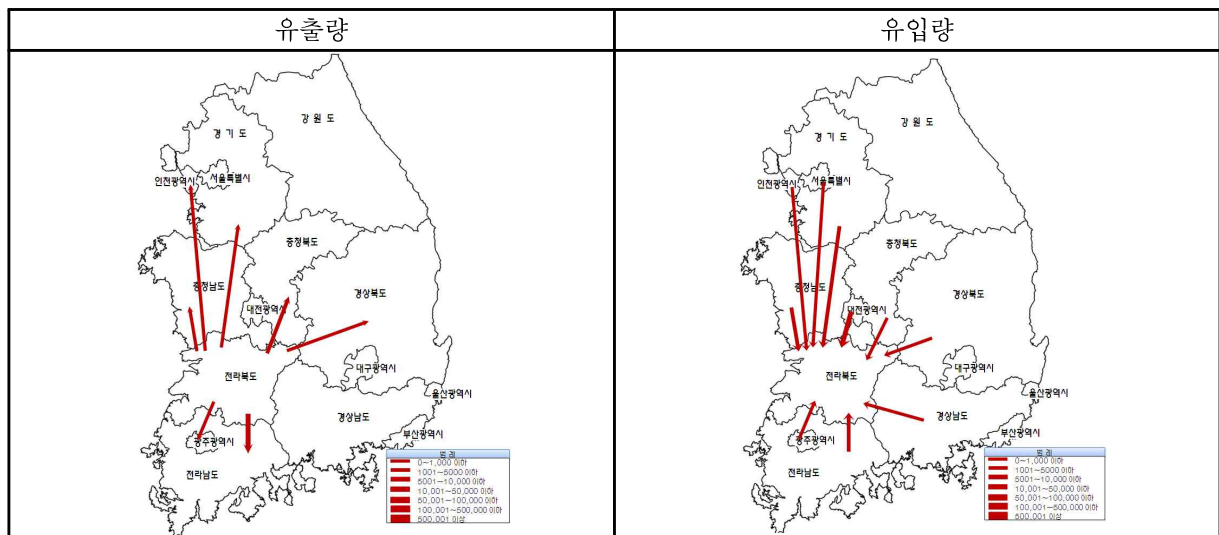
- 충청남도의 일반폐기물은 경기도 및 충청북도로 가장 많이 유출되며 경기도 및 대전광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



&lt;그림 4-57&gt; 충청남도의 건설폐기물 기종점

## ⑫ 전라북도

- 전라북도의 일반폐기물은 주변지역인 충청북도로 가장 많이 유출되며 주변지역인 충청남도 및 대전광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨

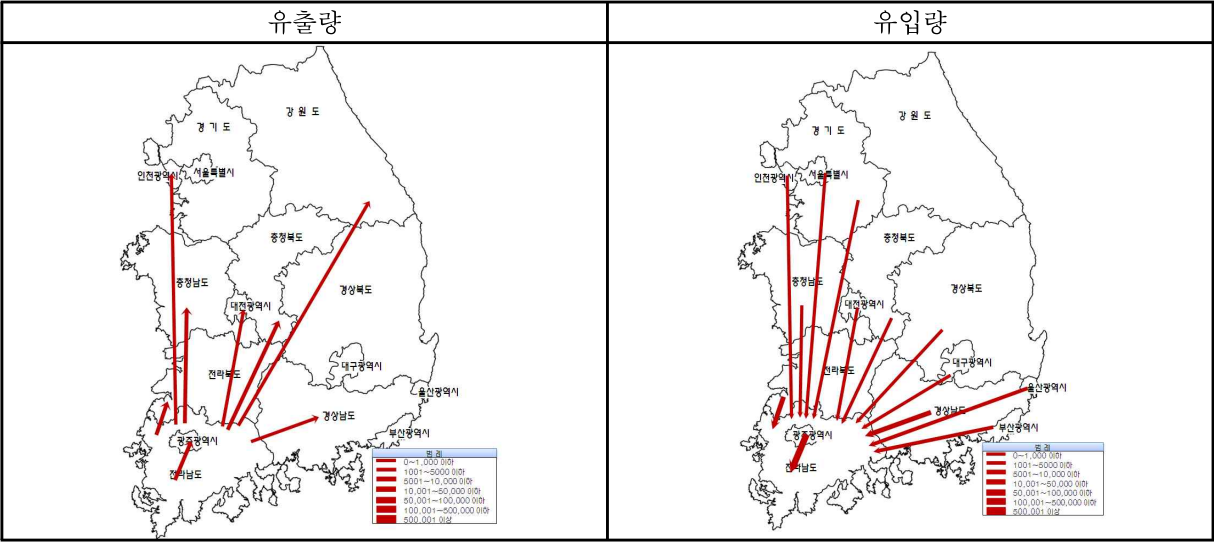


&lt;그림 4-58&gt; 전라북도의 건설폐기물 기종점



⑬ 전라남도

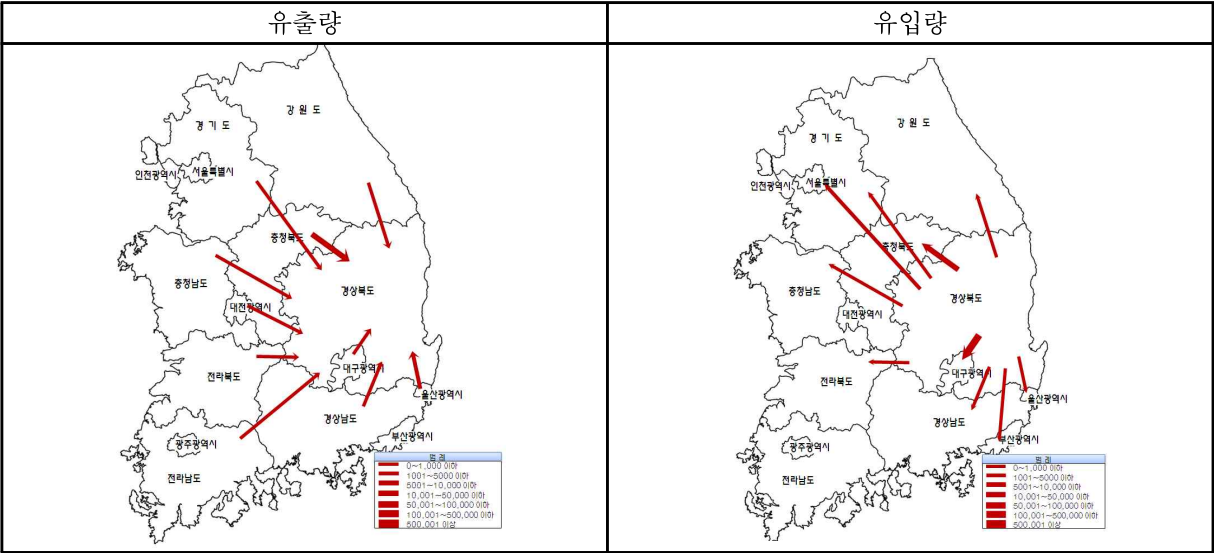
- 전라남도의 일반폐기물은 주변지역인 광주광역시로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-59> 전라남도의 건설폐기물 기종점

⑭ 경상북도

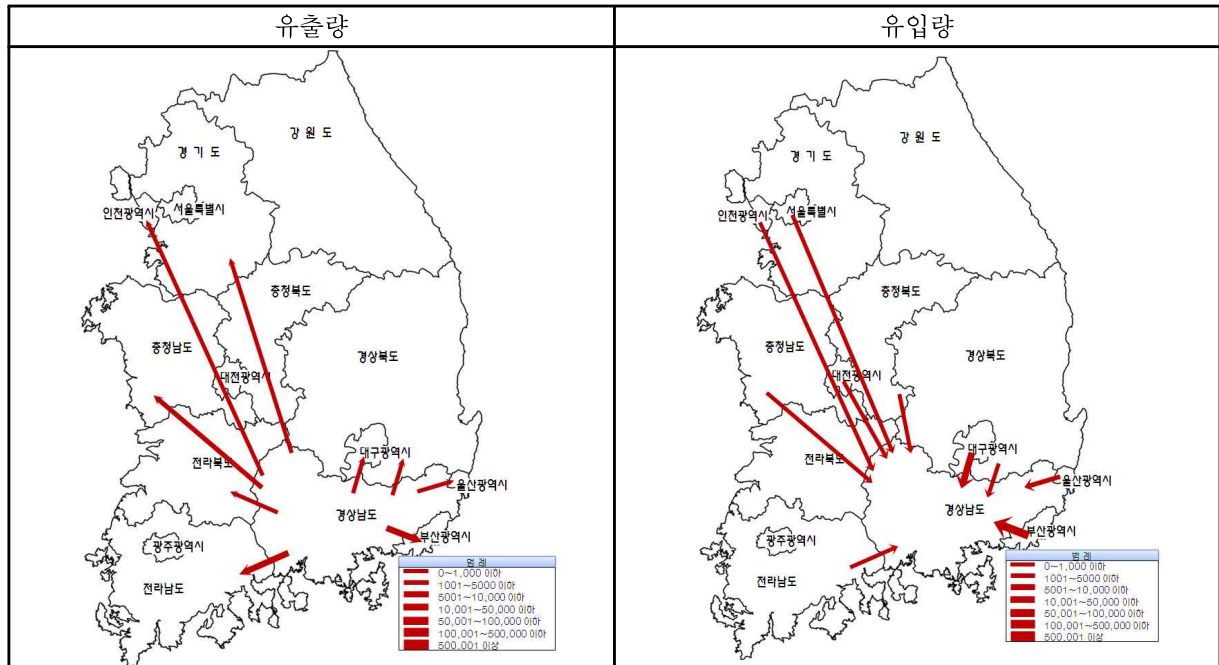
- 경상북도의 일반폐기물은 충청북도 및 울산광역시로 가장 많이 유출되며 주변지역인 대구광역시 및 충청북도에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-60> 경상북도의 건설폐기물 기종점

## ⑮ 경상남도

- 경상남도의 일반폐기물은 주변지역인 부산광역시 및 충청남도로 가장 많이 유출되며 주변지역인 부산광역시 및 대구광역에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-61> 경상남도의 건설폐기물 기종점

## 라. 사업장배출시설계폐기물 기종점 분석

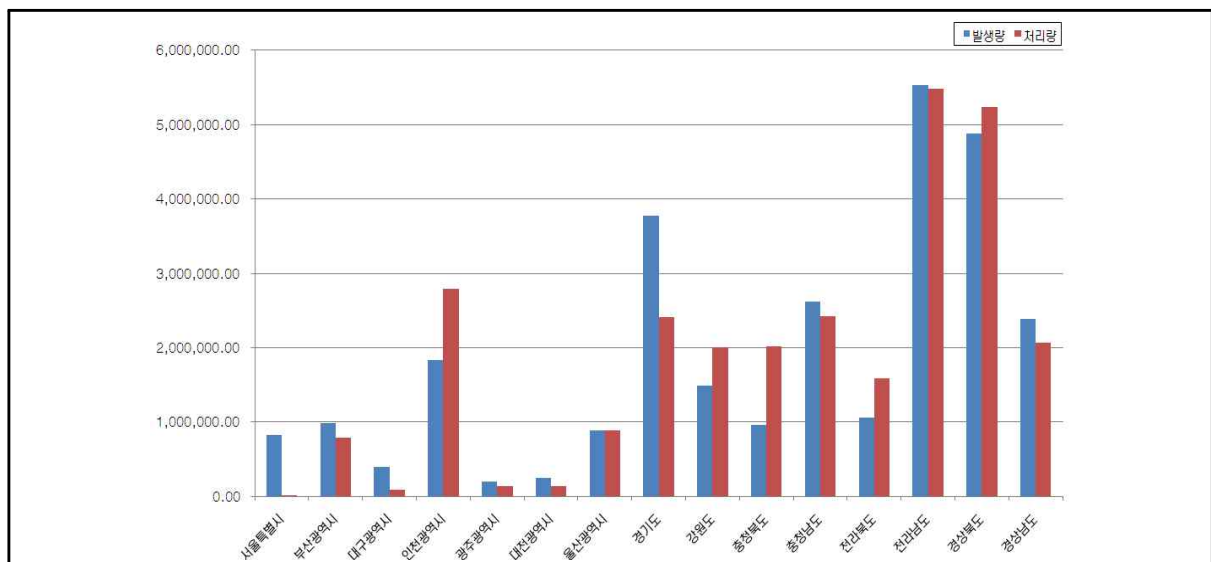
## 1) 전국 사업장배출시설계폐기물 물동량 현황

- 2009년 전국 건설 폐기물 물동량은 28,070,419.29톤으로 나타남
- 인구밀도가 높은 경기도와 산업단지가 밀집되어 있는 전라남도, 경상북도 지역이 전국 사업장배출시설계폐기물 발생·유입량의 약 50% 이상을 차지하는 것으로 분석됨

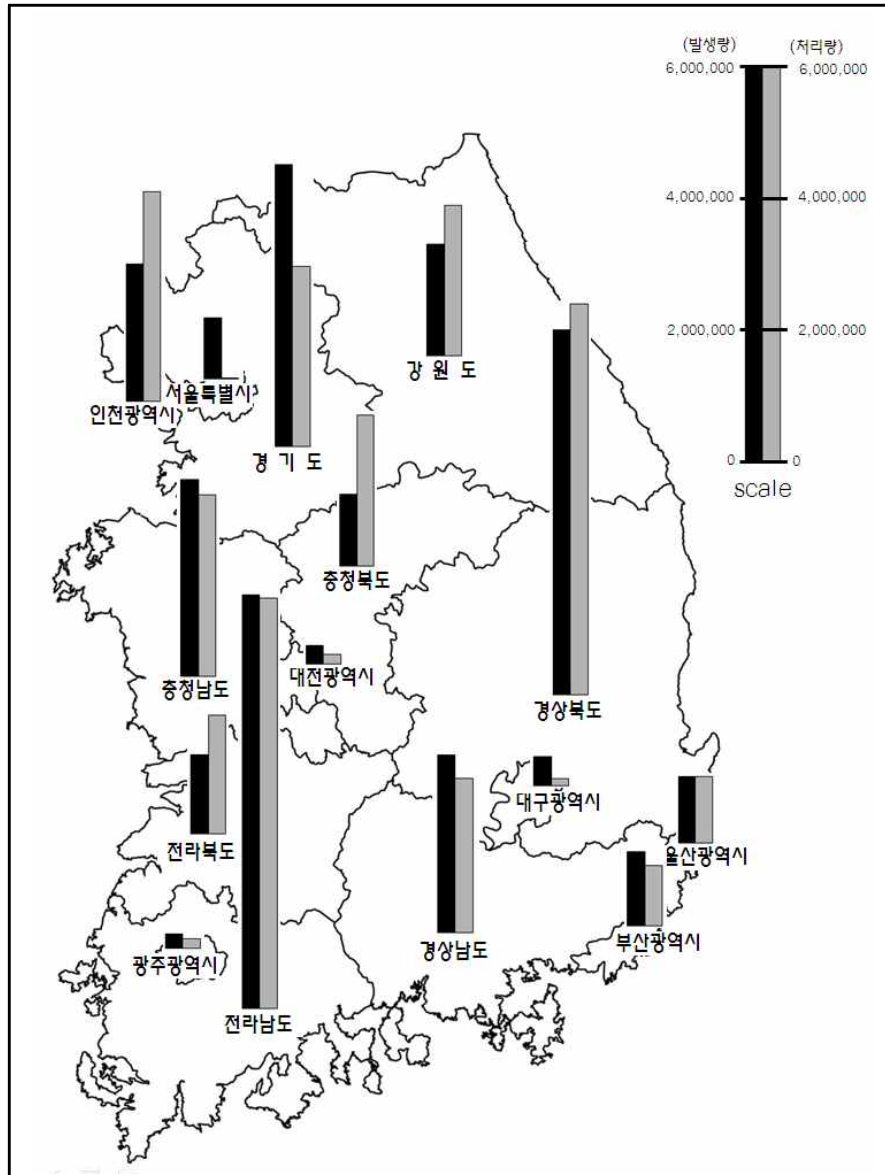
&lt;표 4-69&gt; 전국 사업장배출시설계폐기물 물동량 현황

단위: 톤

구분	유출량	비율(%)	유입량	비율(%)
서울특별시	823,423.14	2.9	4,687.27	0.0
부산광역시	987,044.16	3.5	795,057.87	2.8
대구광역시	393,864.86	1.4	89,720.90	0.3
인천광역시	1,828,661.88	6.5	2,792,332.36	9.9
광주광역시	196,783.37	0.7	131,858.07	0.5
대전광역시	250,713.35	0.9	132,406.47	0.5
울산광역시	887,982.68	3.2	885,560.76	3.2
경기도	3,778,258.93	13.5	2,405,563.09	8.6
강원도	1,489,518.51	5.3	2,007,283.74	7.2
충청북도	955,418.09	3.4	2,019,279.00	7.2
충청남도	2,623,614.94	9.3	2,425,648.99	8.6
전라북도	1,058,376.40	3.8	1,588,397.99	5.7
전라남도	5,529,513.49	19.7	5,487,888.23	19.6
경상북도	4,885,717.81	17.4	5,236,221.69	18.7
경상남도	2,381,527.69	8.5	2,068,512.86	7.4
계	28,070,419.29	100.0	28,070,419.29	100.0



&lt;그림 4-62&gt; 각 시도별 사업장배출시설계폐기물 발생 및 처리현황



<그림 4-63> 각 시도별 사업장배출시설계폐기물 발생 및 처리현황

## 2) 지역별 사업장배출시설계폐기물 기종점 물동량 현황

- 2009년 전국 사업장배출시설계폐기물의 경우 철광산업이 밀집된 경상북도, 전라남도의 발생량이 높은 것으로 나타났으며 지역간 폐기물 물동량은 다음과 같음

&lt;표 4-70&gt; 2009년 전국 사업장배출시설계폐기물 물동량 O/D -(1)

단위: 톤

구 분	서울특별시	부산광역시	대구광역시	인천광역시	광주광역시	대전광역시	울산광역시
서울특별시	0.00	0.00	0.00	433,901.91	0.00	0.00	1,473.99
부산광역시	0.00	544,471.26	238.78	1,175.41	0.00	0.00	111,746.14
대구광역시	0.00	14,520.10	57,707.18	329.34	36.36	0.00	975.24
인천광역시	0.00	337.28	0.00	1,174,896.59	0.00	657.95	0.00
광주광역시	0.00	16.70	0.00	125.25	113,921.08	231.20	415.81
대전광역시	0.00	0.00	125.04	4.70	207.42	85,705.00	17,820.04
울산광역시	0.00	37,564.98	50.28	5,864.50	35.91	0.00	469,177.85
경기도	4,681.37	3,056.05	63.32	1,145,946.88	403.16	3,498.16	1,544.50
강원도	0.00	19.53	454.02	2,505.95	0.00	63.75	253.14
충청북도	0.00	0.00	984.14	9,069.64	0.00	6,154.72	89.64
충청남도	0.00	1,022.20	622.27	6,607.45	0.00	34,380.43	553.06
전라북도	0.00	135.29	0.00	1,236.81	8.01	206.41	140.29
전라남도	5.90	6,032.75	2,427.31	339.14	12,615.14	0.00	11,918.33
경상북도	0.00	17,070.16	18,870.96	1,018.66	65.34	1,508.85	114,595.98
경상남도	0.00	170,811.57	8,177.59	9,310.13	4,565.65	0.00	154,856.75
계	4,687.27	795,057.87	89,720.89	2,792,332.36	131,858.07	132,406.47	885,560.76

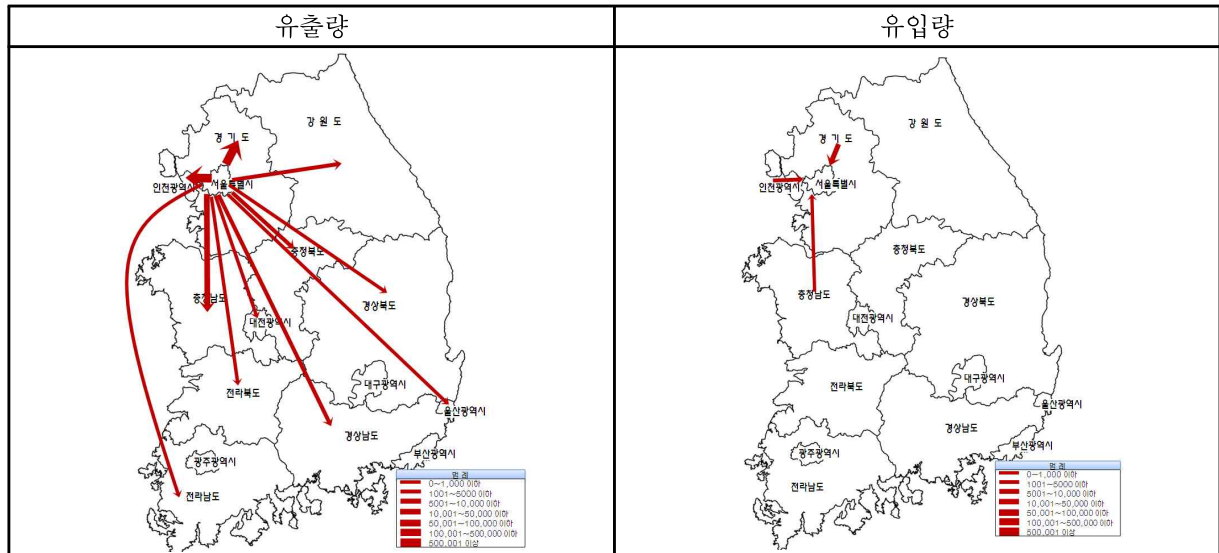
&lt;표 4-71&gt; 2009년 전국 사업장배출시설계폐기물 물동량 O/D -(2)

단위: 톤

구 분	경기도	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
서울특별시	338,741.63	12,120.46	23,575.07	3,467.23	736.03	8,682.84	325.52	398.47	823,423.15
부산광역시	3,022.73	9,938.94	688.94	427.65	0.00	5,412.82	39,481.58	270,439.90	987,044.15
대구광역시	137.19	72,782.58	12,334.45	100.79	307.70	18,217.67	174,481.82	41,934.44	393,864.86
인천광역시	247,317.07	45,402.47	167,004.68	179,337.66	3,743.88	5,587.10	3,439.56	937.64	1,828,661.88
광주광역시	9,058.42	14.70	4,140.91	1,622.07	21,657.76	42,691.70	165.03	2,722.75	196,783.38
대전광역시	2,859.39	4,124.25	36,693.67	38,112.82	36,864.30	7,800.93	18,834.94	1,560.86	250,713.36
울산광역시	2,624.19	55,624.72	21,988.38	781.28	5,133.55	6,524.28	159,543.07	123,069.69	887,982.68
경기도	1,627,832.2	204,247.92	489,750.56	197,949.74	36,546.66	6,866.86	44,839.89	11,031.66	3,778,258.93
강원도	17,860.62	1,249,007.2	150,691.40	6,512.99	3,745.08	929.18	57,008.51	467.15	1,489,518.52
충청북도	53,756.19	93,704.71	545,860.94	110,433.74	46,820.15	1,500.35	83,019.14	4,024.71	955,418.07
충청남도	86,638.84	49,409.08	317,241.84	1,843,639.1	230,793.90	20,276.83	27,513.36	4,916.56	2,623,614.92
전라북도	6,175.49	1,683.24	57,880.87	30,893.93	882,554.23	53,765.22	13,548.11	10,148.51	1,058,376.41
전라남도	3,248.31	10,672.83	84,959.75	5,237.24	303,147.31	4,977,482.0	63,382.37	48,045.11	5,529,513.49
경상북도	4,692.17	112,245.64	95,093.35	2,256.24	13,968.05	13,505.28	4,446,672.7	44,154.40	4,885,717.78
경상남도	1,598.66	86,305.00	11,374.18	4,876.49	2,379.39	318,645.18	103,966.10	1,504,660.99	2,381,527.68
계	2,405,563.10	2,007,283.74	2,019,278.99	2,425,648.97	1,588,397.99	5,487,888.24	5,236,221.70	2,068,512.84	28,070,419.26

## ① 서울특별시

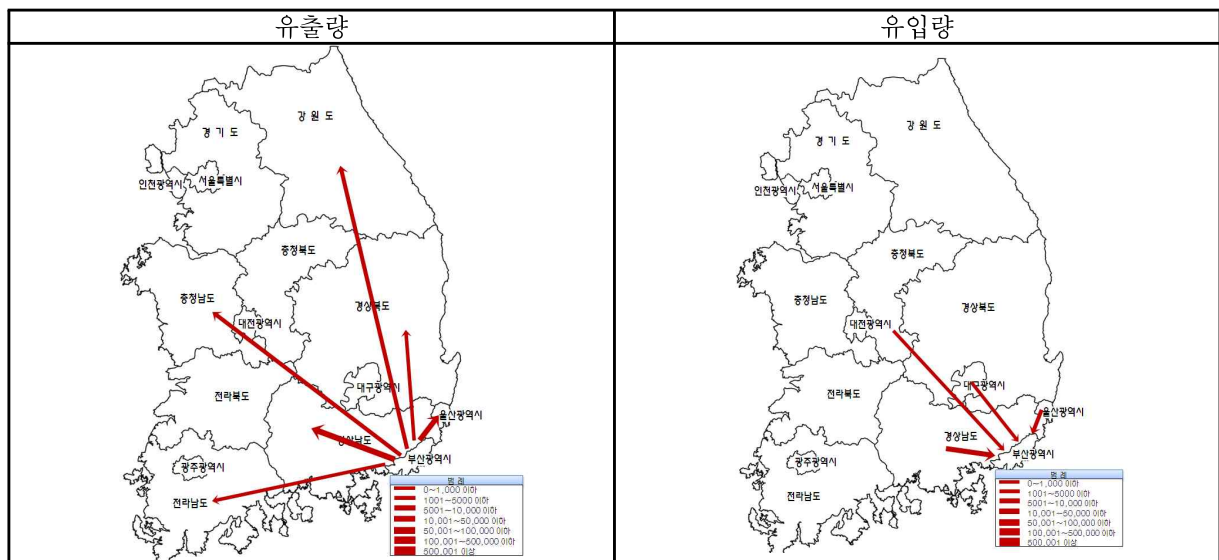
- 서울특별시의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 인천광역시 및 경기도에서 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-64> 서울특별시의 사업장배출시설계폐기물 기종점

## ② 부산광역시

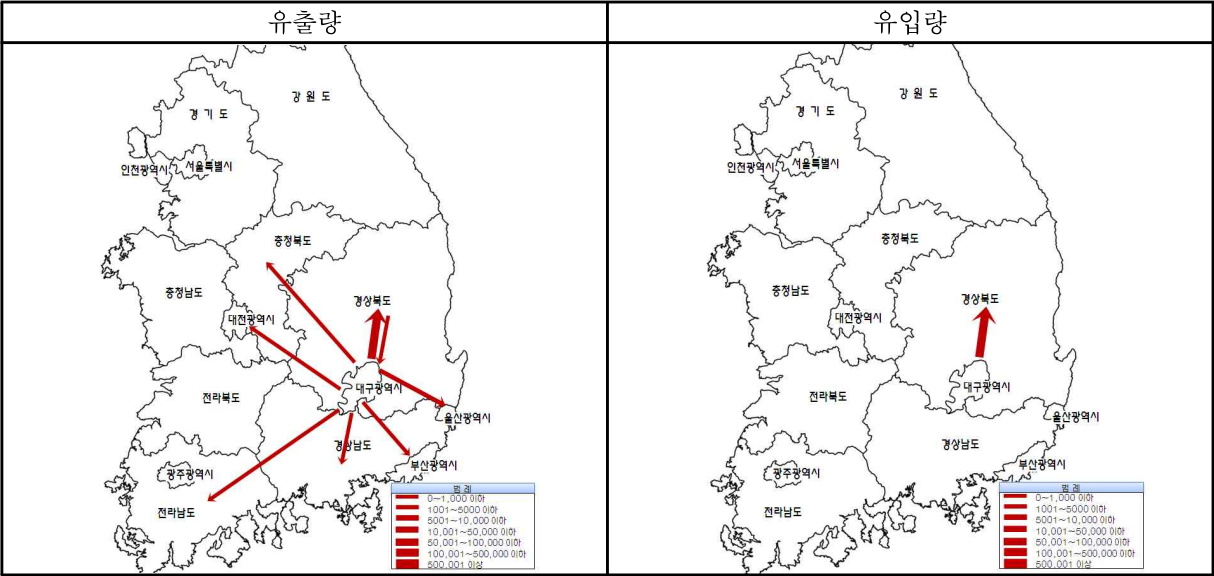
- 부산광역시의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 울산광역시 및 경상남도에서 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-65> 부산광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점

③ 대구광역시

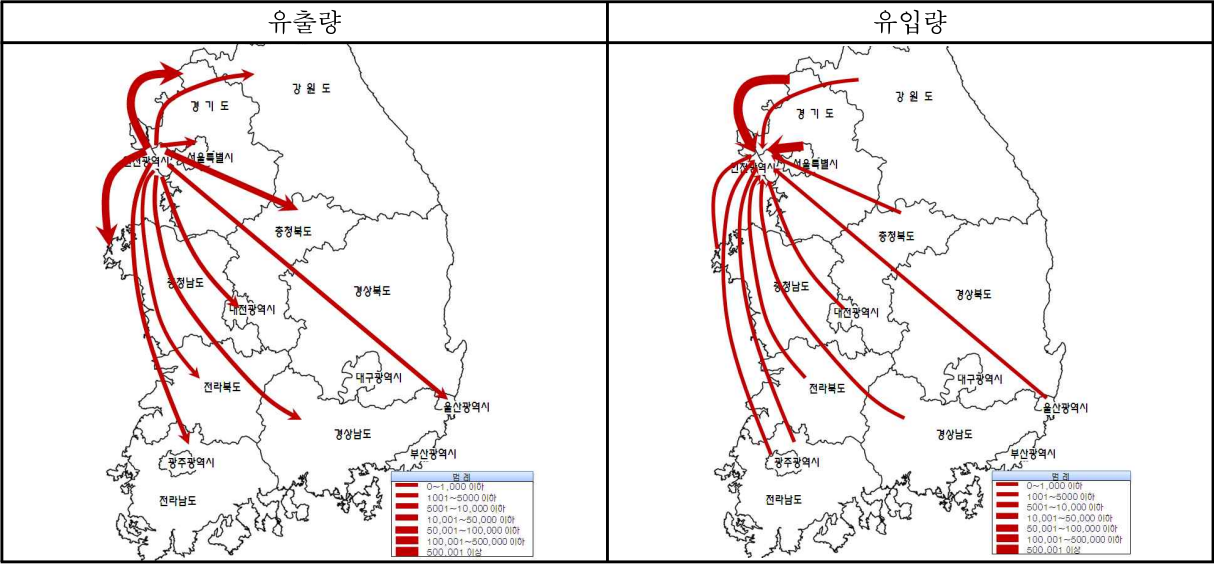
- 대구광역시의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 경상북도 및 대구광역시에서 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-66> 대구광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점

④ 인천광역시

- 인천광역시의 사업장배출시설계폐기물은 경기도 및 충청남도로 가장 많이 유출되며 경기도 및 서울특별시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨

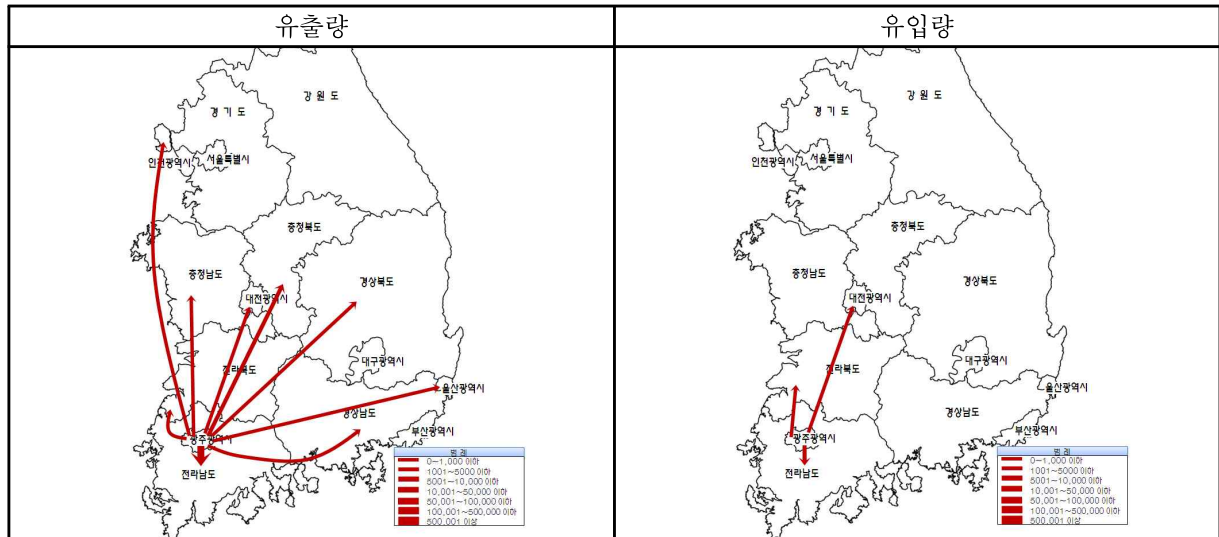


<그림 4-67> 인천광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점



### ⑤ 광주광역시

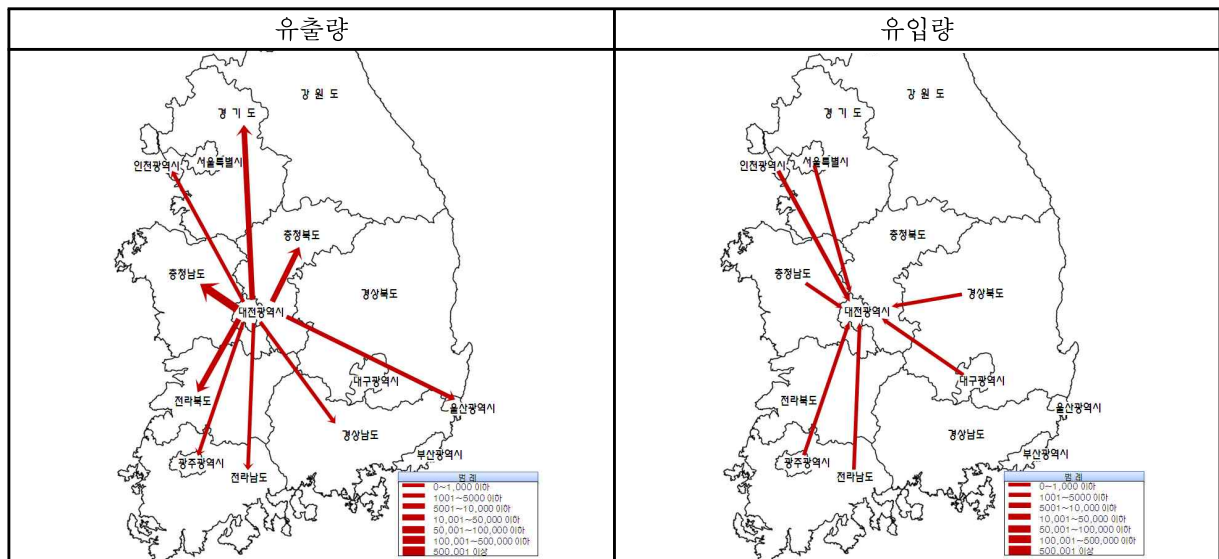
- 광주광역시의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 전라남도로 가장 많이 유출·입되는 것으로 분석됨



<그림 4-68> 광주광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점

### ⑥ 대전광역시

- 대전광역시의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 충청남도로 가장 많이 유출·입되는 것으로 분석됨

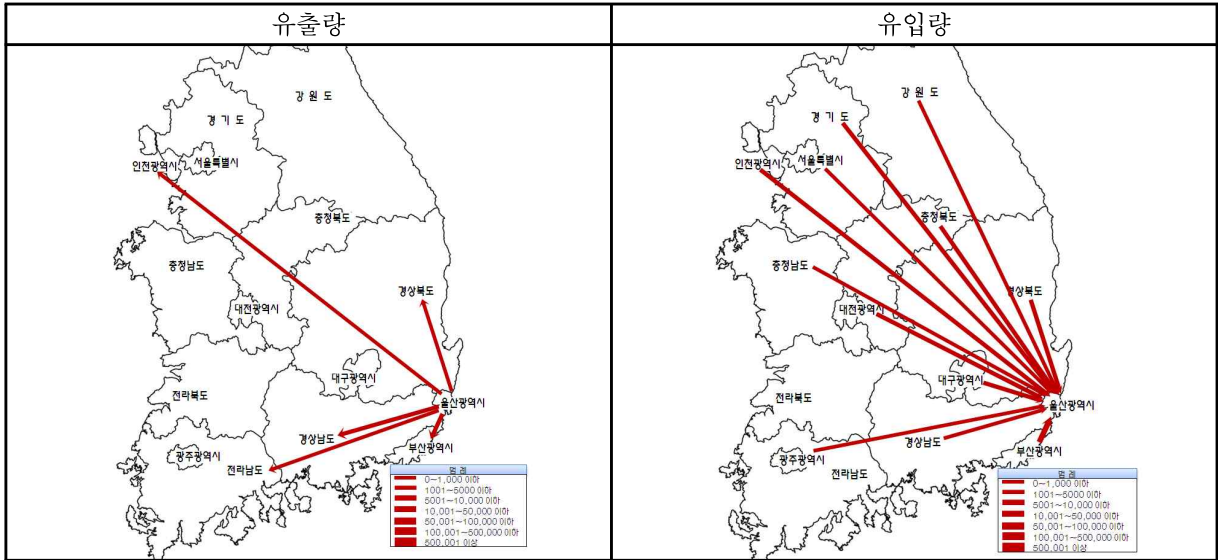


<그림 4-69> 대전광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점



⑦ 울산광역시

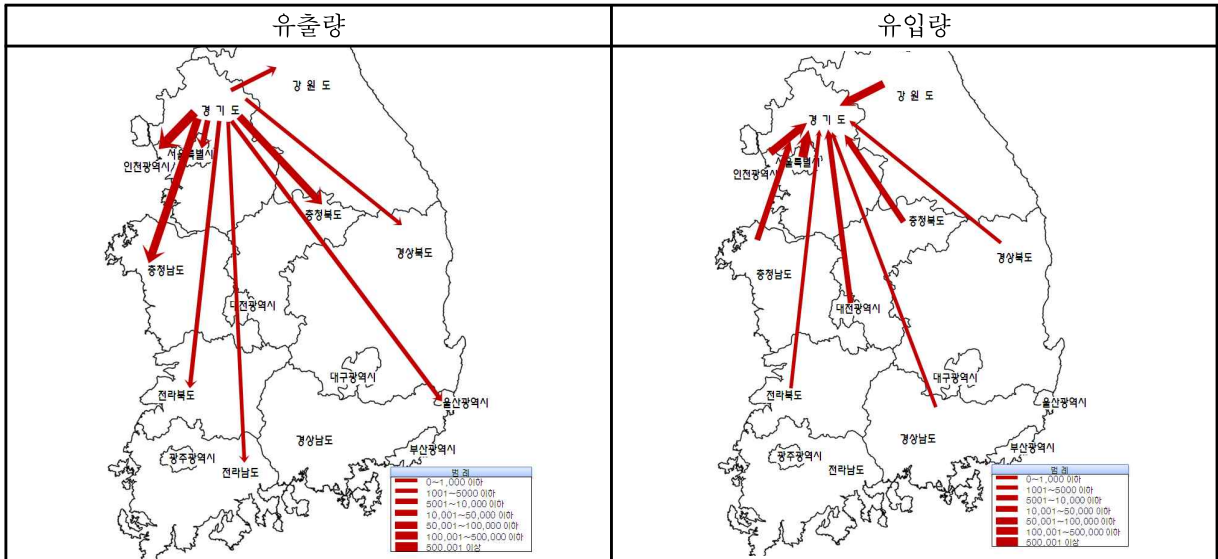
- 울산광역시의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 부산광역시 및 경상남도로 가장 많이 유출되며 부산광역시 및 대전광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-70> 울산광역시의 사업장배출시설계폐기물 기종점

⑧ 경기도

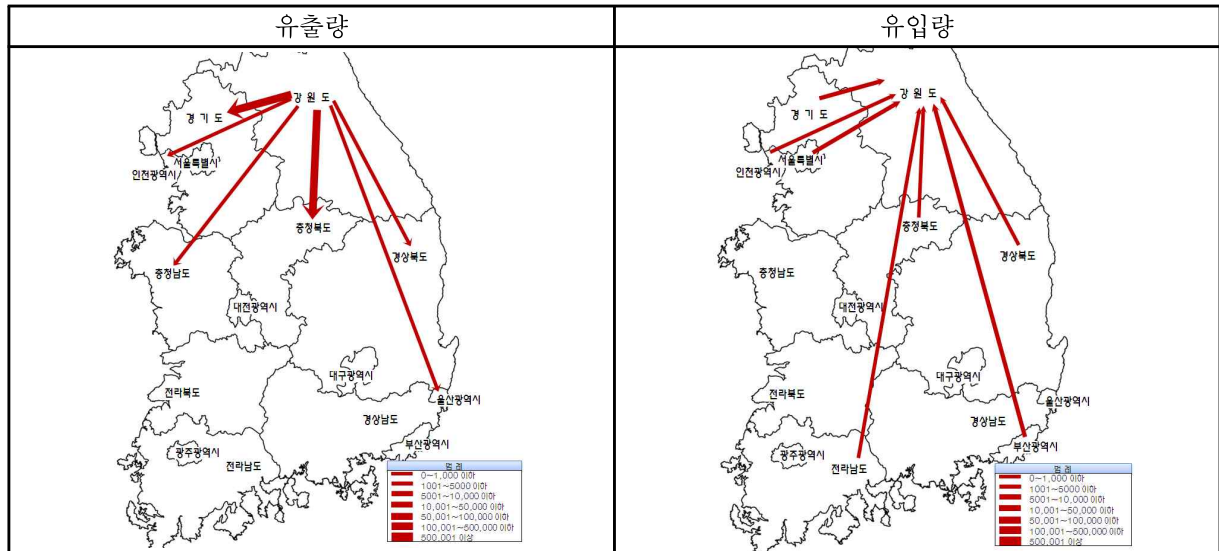
- 경기도의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 인천광역시 및 충청남도로 가장 많이 유출되며 서울특별시 및 인천광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-71> 경기도의 사업장배출시설계폐기물 기종점

### ⑨ 강원도

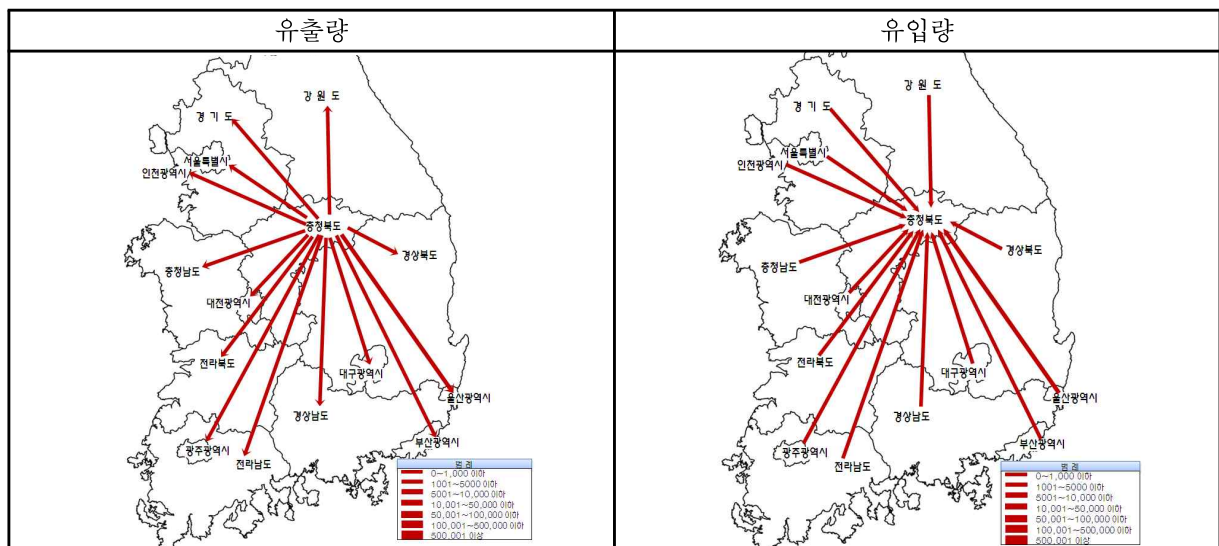
- 강원도의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 경기도 및 충청북도로 가장 많이 유출되며 서울특별시 및 부산광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-72> 강원도의 사업장배출시설계폐기물 기증점

### ⑩ 충청북도

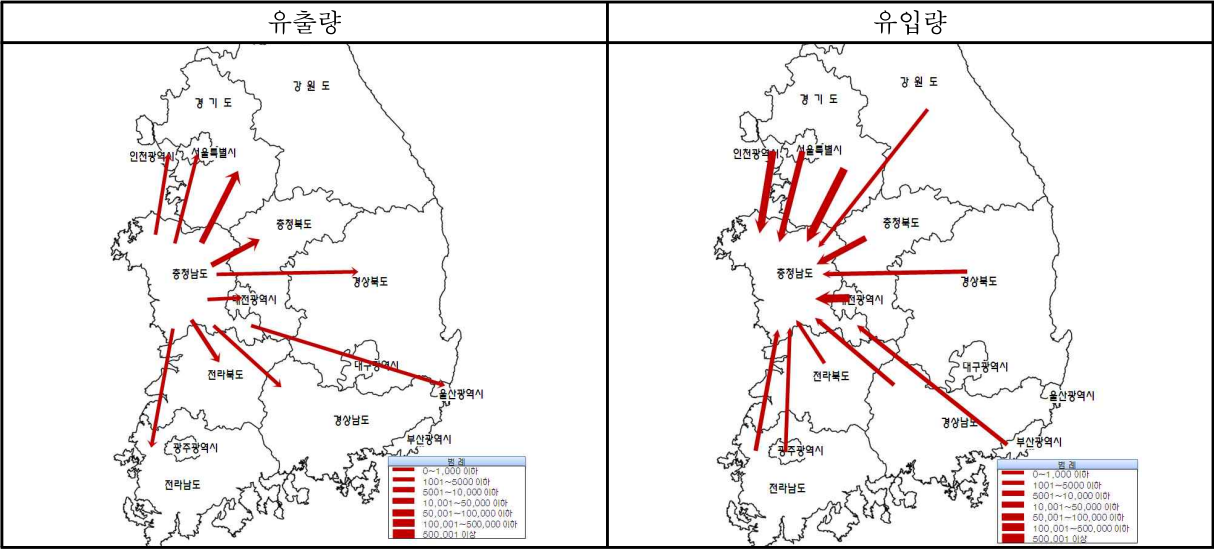
- 충청북도의 사업장배출시설계폐기물은 경기도 및 충청남도로 가장 많이 유출되며 강원도 및 인천광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-73> 충청북도의 사업장배출시설계폐기물 기증점

⑪ 충청남도

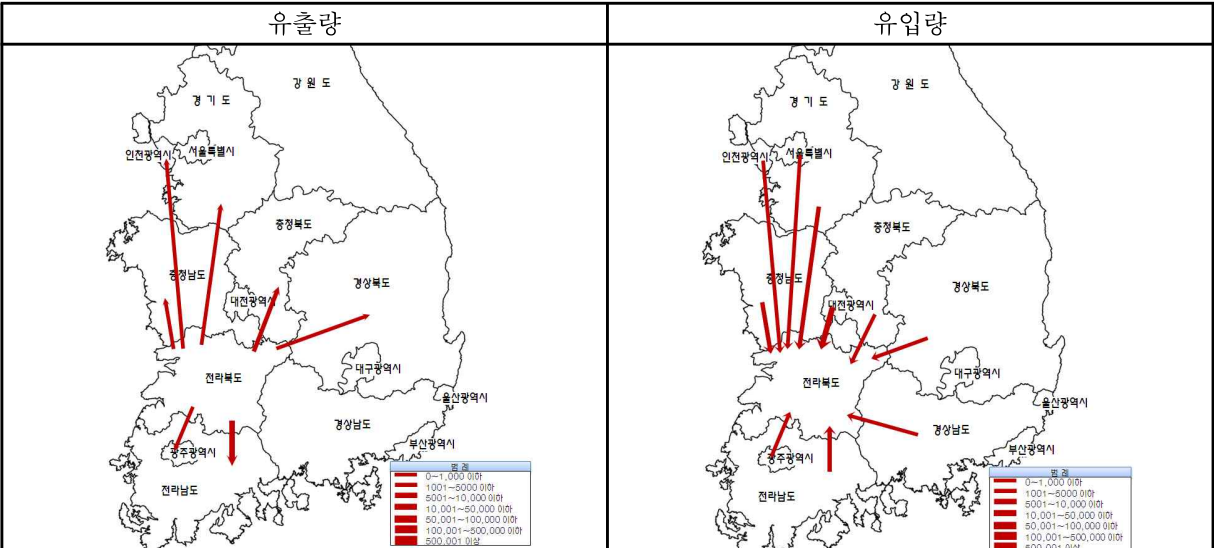
- 충청남도의 사업장배출시설계폐기물은 경기도 및 충청북도로 가장 많이 유출되며 경기도 및 대전광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-74> 충청남도의 사업장배출시설계폐기물 기종점

⑫ 전라북도

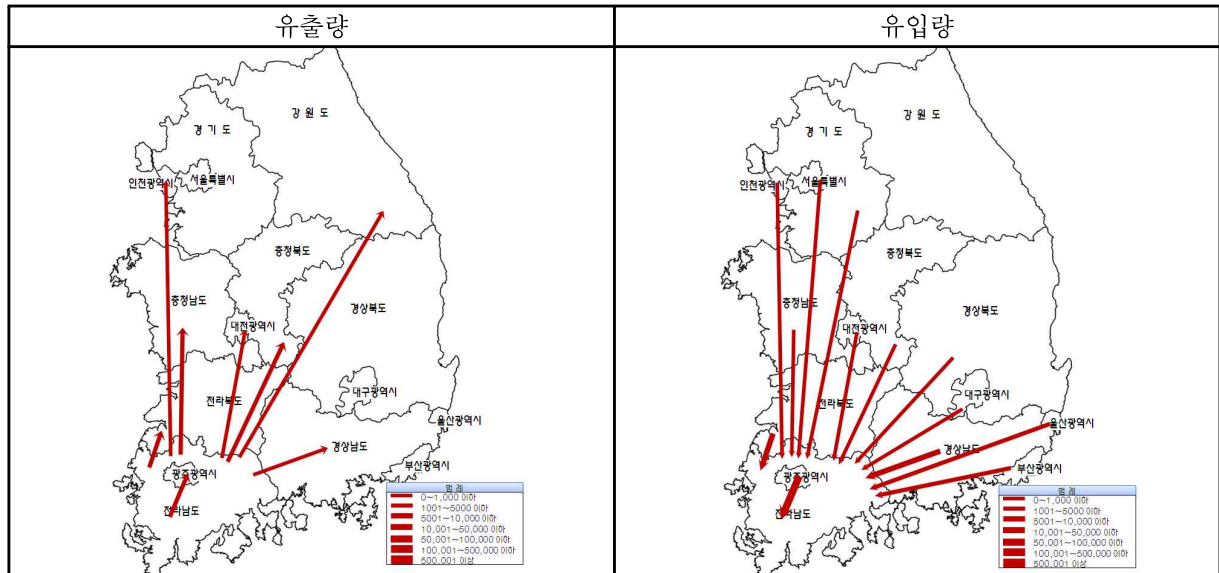
- 전라북도의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 충청북도로 가장 많이 유출되며 주변지역인 충청남도 및 대전광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-75> 전라북도의 사업장배출시설계폐기물 기종점

## ⑬ 전라남도

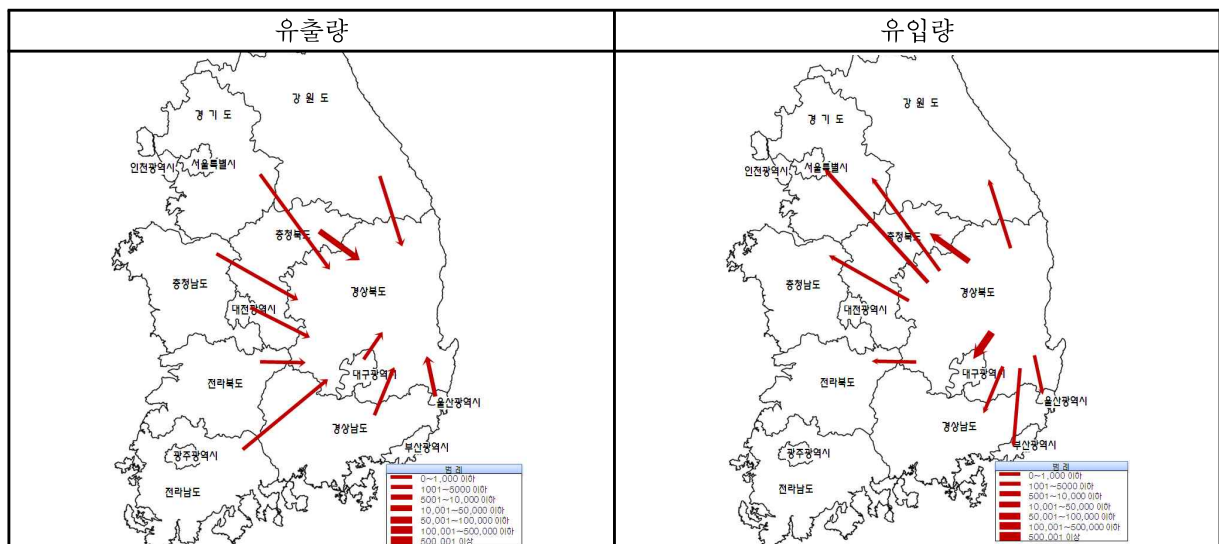
- 전라남도의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 광주광역시로 가장 많이 유출·입되는 것으로 분석됨



<그림 4-76> 전라남도의 사업장배출시설계폐기물 기종점

## ⑭ 경상북도

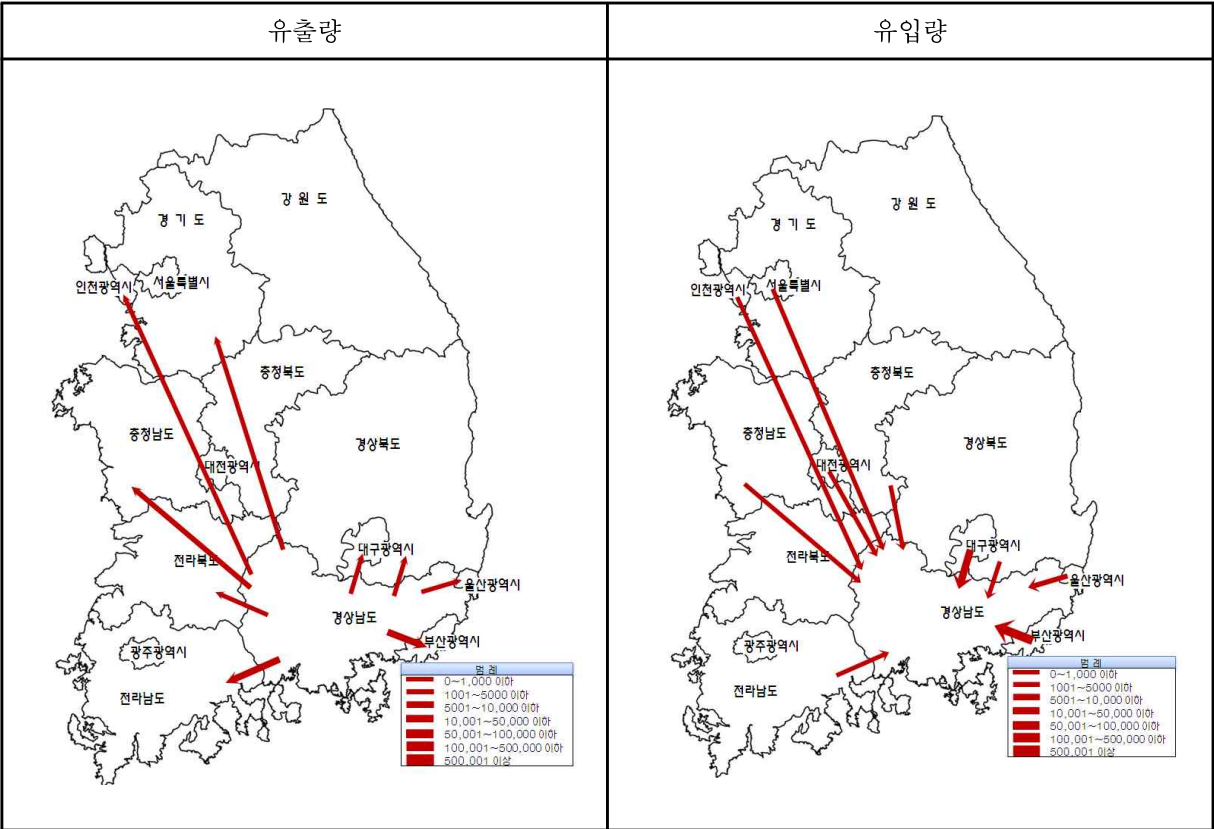
- 경상북도의 사업장배출시설계폐기물은 충청북도 및 울산광역시로 가장 많이 유출되며 주변지역인 대구광역시 및 충청북도에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-77> 경상북도의 사업장배출시설계폐기물 기종점

⑮ 경상남도

- 경상남도의 사업장배출시설계폐기물은 주변지역인 부산광역시 및 충청남도로 가장 많이 유출되며 주변지역인 부산광역시 및 대구광역시에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-78> 경상남도의 사업장배출시설계폐기물 기종점



## 마. 지정 폐기물 기종점 분석

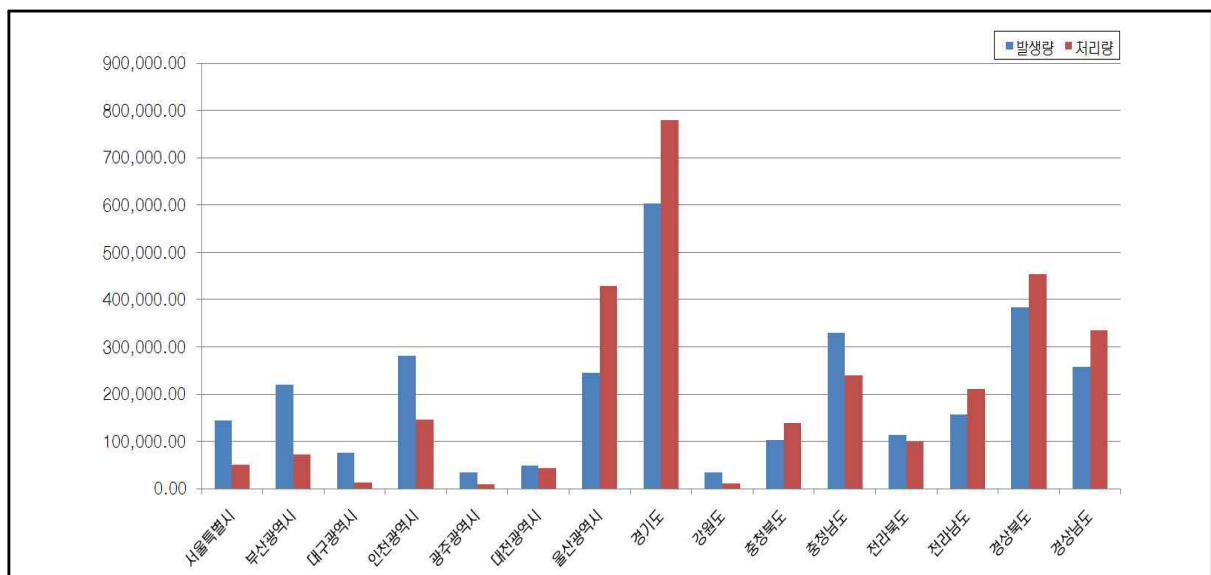
### 1) 전국 지정 폐기물 물동량 현황

- 2009년 전국 건설 폐기물 물동량은 3,034,459.60톤으로 나타남
- 지역적 분석결과 경기도, 충청남도, 경상북도 지역이 전국 지정 폐기물 발생·유입량의 약 50% 을 차지하는 것으로 분석됨

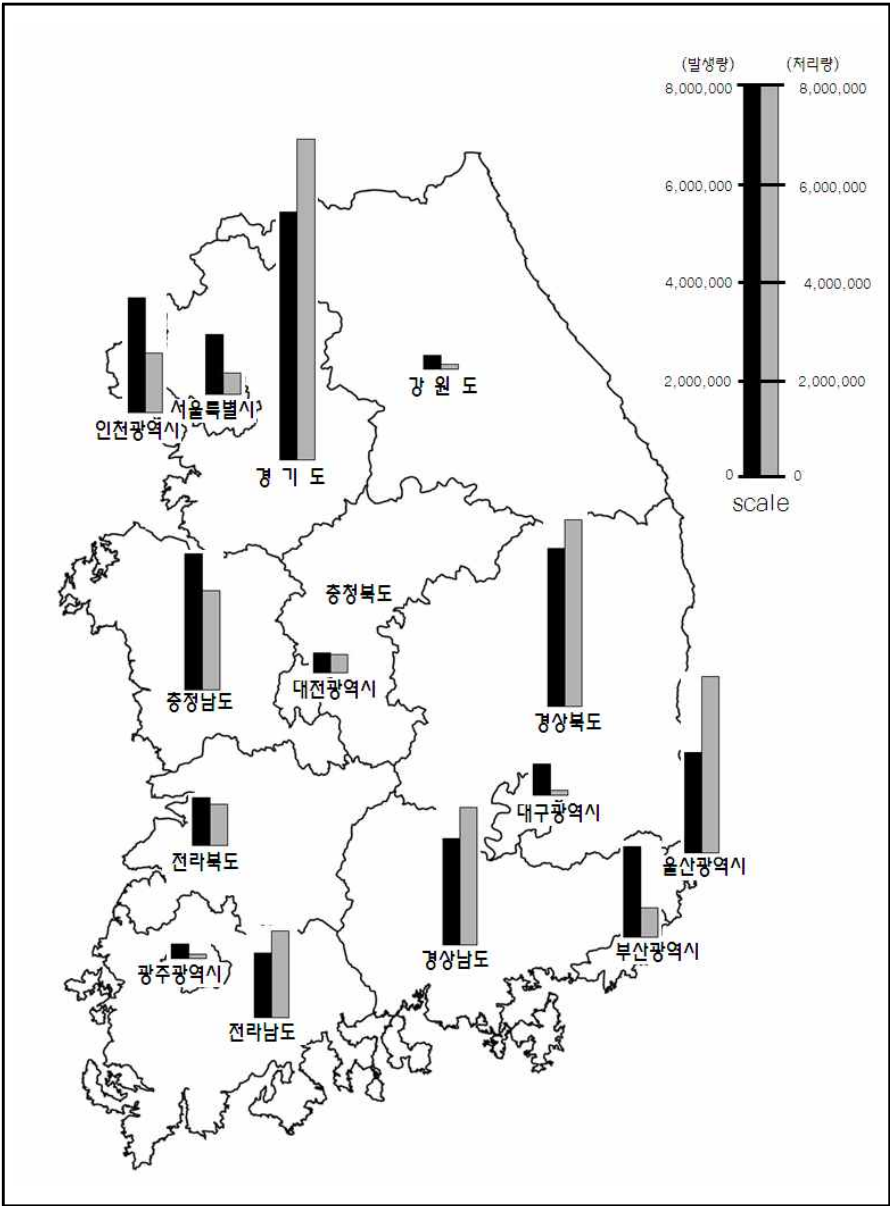
<표 4-72> 전국 지정 폐기물 물동량 현황

단위: 톤

구분	유출량	비율(%)	유입량	비율(%)
서울특별시	144,859.09	4.8	51,321.97	1.7
부산광역시	220,483.43	7.3	72,640.85	2.4
대구광역시	75,368.10	2.5	12,570.22	0.4
인천광역시	281,319.32	9.3	146,231.80	4.8
광주광역시	34,797.58	1.1	10,051.13	0.3
대전광역시	48,219.74	1.6	43,352.71	1.4
울산광역시	245,304.88	8.1	429,158.05	14.1
경기도	602,832.41	19.9	780,404.67	25.7
강원도	33,874.29	1.1	11,586.78	0.4
충청북도	102,903.07	3.4	139,466.17	4.6
충청남도	330,305.14	10.9	240,072.82	7.9
전라북도	114,714.13	3.8	99,083.25	3.3
전라남도	157,562.25	5.2	210,156.09	6.9
경상북도	383,300.95	12.6	453,975.04	15.0
경상남도	258,705.20	8.5	334,478.05	11.0
계	3,034,549.60	100.0	3,034,549.60	100.0



<그림 4-79> 시도별 지정 폐기물 발생 및 처리현황



<그림 4-80> 각 시도별 지정 폐기물 발생 및 처리현황

## 2) 지역별 지정폐기물 기종점 물동량 현황

○ 2009년 전국 지정 폐기물 물동량의 경우 법적 O/D는 다음과 같음

&lt;표 4-73&gt; 2009년 전국 지정폐기물 물동량 O/D-(1)

단위: 톤

구 분	서울특별시	부산광역시	대구광역시	인천광역시	광주광역시	대전광역시	울산광역시
서울특별시	0.00	0.00	0.00	433,901.91	0.00	0.00	1,473.99
부산광역시	0.00	544,471.26	238.78	1,175.41	0.00	0.00	111,746.14
대구광역시	0.00	14,520.10	57,707.18	329.34	36.36	0.00	975.24
인천광역시	0.00	337.28	0.00	1,174,896.59	0.00	657.95	0.00
광주광역시	0.00	16.70	0.00	125.25	113,921.08	231.20	415.81
대전광역시	0.00	0.00	125.04	4.70	207.42	85,705.00	17,820.04
울산광역시	0.00	37,564.98	50.28	5,864.50	35.91	0.00	469,177.85
경기도	4,681.37	3,056.05	63.32	1,145,946.88	403.16	3,498.16	1,544.50
강원도	0.00	19.53	454.02	2,505.95	0.00	63.75	253.14
충청북도	0.00	0.00	984.14	9,069.64	0.00	6,154.72	89.64
충청남도	0.00	1,022.20	622.27	6,607.45	0.00	34,380.43	553.06
전라북도	0.00	135.29	0.00	1,236.81	8.01	206.41	140.29
전라남도	5.90	6,032.75	2,427.31	339.14	12,615.14	0.00	11,918.33
경상북도	0.00	17,070.16	18,870.96	1,018.66	65.34	1,508.85	114,595.98
경상남도	0.00	170,811.57	8,177.59	9,310.13	4,565.65	0.00	154,856.75
계	4,687.27	795,057.87	89,720.89	2,792,332.36	131,858.07	132,406.47	885,560.76

&lt;표 4-74&gt; 2009년 전국 지정폐기물 물동량 O/D-(2)

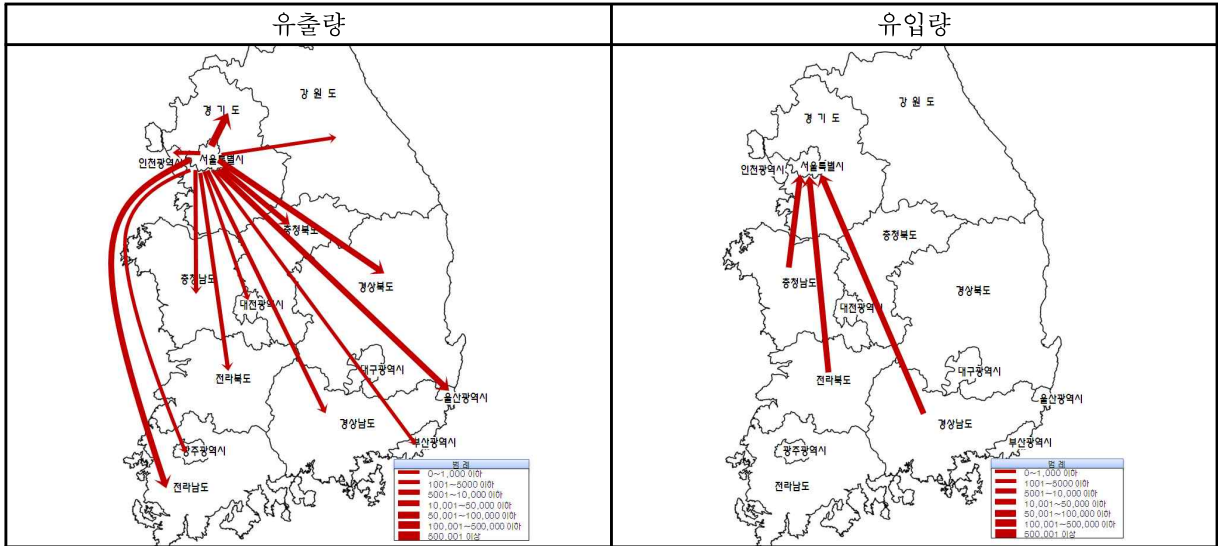
단위: 톤

구 분	경기도	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	계
서울특별시	338,741.63	12,120.46	23,575.07	3,467.23	736.03	8,682.84	325.52	398.47	823,423
부산광역시	3,022.73	9,938.94	688.94	427.65	0.00	5,412.82	39,481.58	270,439.90	987,044
대구광역시	137.19	72,782.58	12,334.45	100.79	307.70	18,217.67	174,481.82	41,934.44	393,865
인천광역시	247,317.07	45,402.47	167,004.68	179,337.66	3,743.88	5,587.10	3,439.56	937.64	1,828,662
광주광역시	9,058.42	14.70	4,140.91	1,622.07	21,657.76	42,691.70	165.03	2,722.75	196,783
대전광역시	2,859.39	4,124.25	36,693.67	38,112.82	36,864.30	7,800.93	18,834.94	1,560.86	250,713
울산광역시	2,624.19	55,624.72	21,988.38	781.28	5,133.55	6,524.28	159,543.07	123,069.69	887,983
경기도	1,627,832.2	204,247.92	489,750.56	197,949.74	36,546.66	6,866.86	44,839.89	11,031.66	3,778,259
강원도	17,860.62	1,249,007.2	150,691.40	6,512.99	3,745.08	929.18	57,008.51	467.15	1,489,519
충청북도	53,756.19	93,704.71	545,860.94	110,433.74	46,820.15	1,500.35	83,019.14	4,024.71	955,418
충청남도	86,638.84	49,409.08	317,241.84	1,843,639.1	230,793.90	20,276.83	27,513.36	4,916.56	2,623,615
전라북도	6,175.49	1,683.24	57,880.87	30,893.93	882,554.23	53,765.22	13,548.11	10,148.51	1,058,376
전라남도	3,248.31	10,672.83	84,959.75	5,237.24	303,147.31	4,977,482.0	63,382.37	48,045.11	5,529,513
경상북도	4,692.17	112,245.64	95,093.35	2,256.24	13,968.05	13,505.28	4,446,672.7	44,154.40	4,885,718
경상남도	1,598.66	86,305.00	11,374.18	4,876.49	2,379.39	318,645.18	103,966.10	1,504,660.99	2,381,528
계	2,405,563.1	2,007,283.74	2,019,278.99	2,425,648.97	1,588,397.99	5,487,888.24	5,236,221.7	2,068,512.84	28,070,419



① 서울특별시

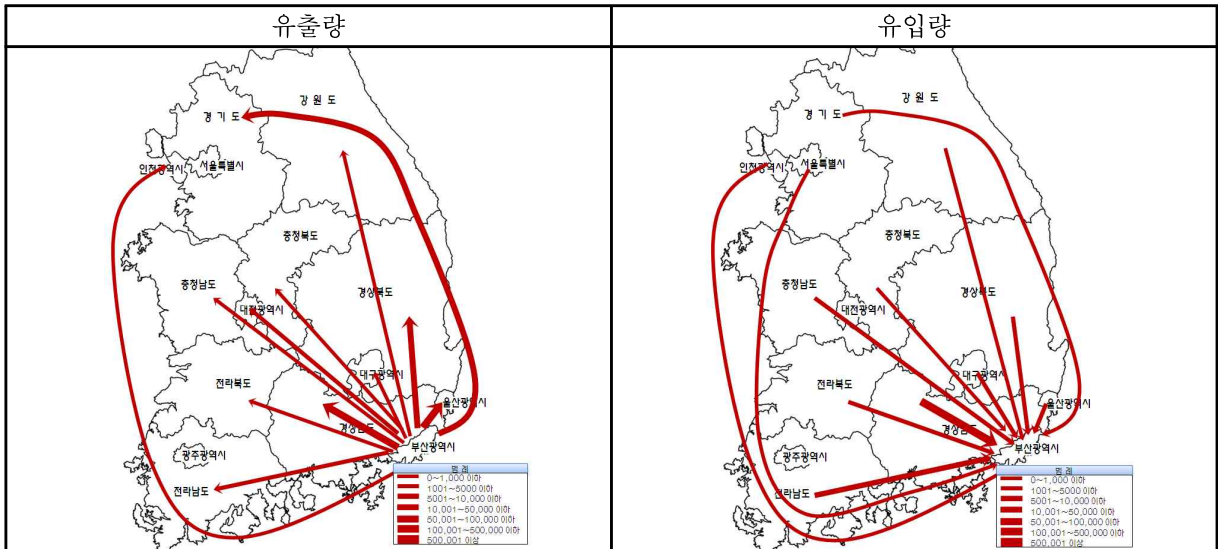
- 서울특별시의 지정폐기물은 주변지역인 경기도로 가장 많이 유출되며 충청남도 및 전라북도에서 가장 많이 유입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-81> 서울특별시의 지정폐기물 기종점

② 부산광역시

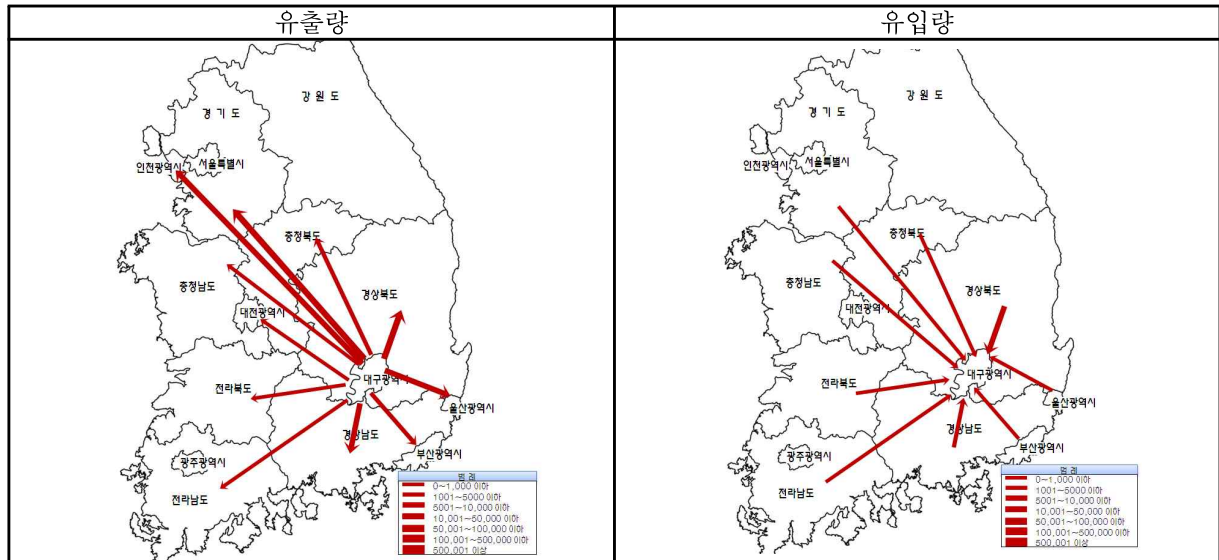
- 부산광역시의 지정폐기물은 주변지역인 경상남도 및 울산광역시로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-82> 부산광역시의 지정폐기물 기종점

### ③ 대구광역시

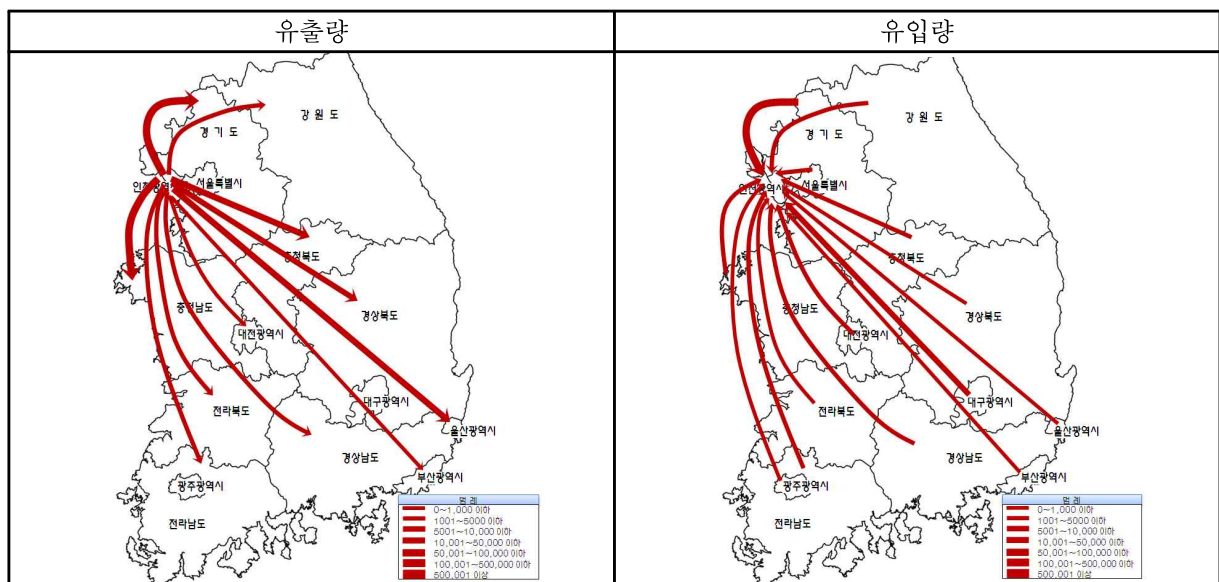
- 대구광역시의 지정폐기물은 주변지역인 경상북도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-83> 대구광역시의 지정폐기물 기종점

### ④ 인천광역시

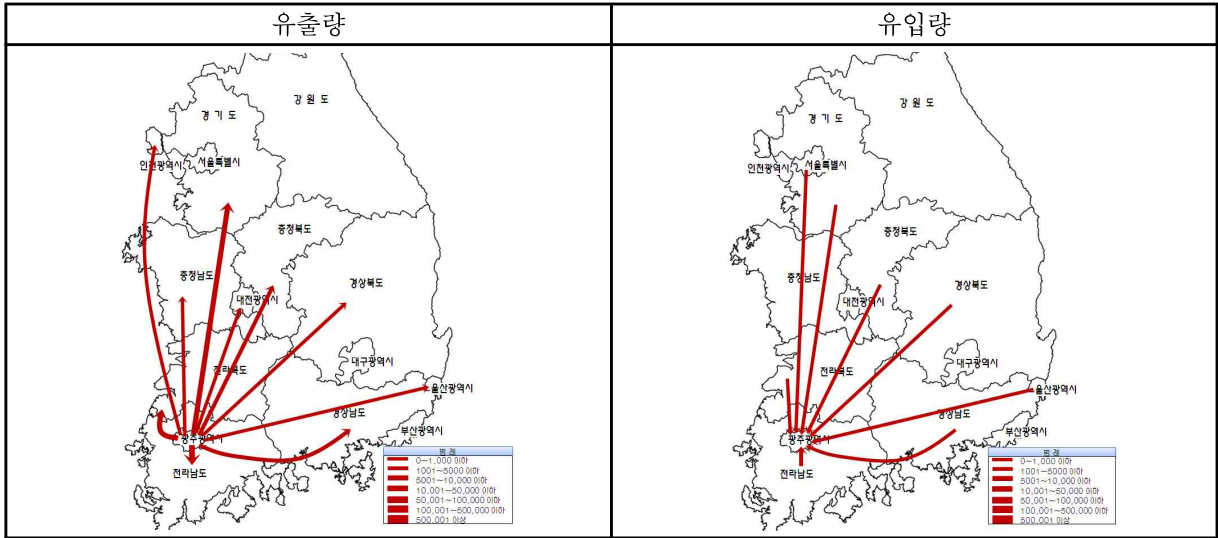
- 인천광역시의 지정폐기물은 주변지역인 경기도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-84> 인천광역시의 지정폐기물 기종점

⑤ 광주광역시

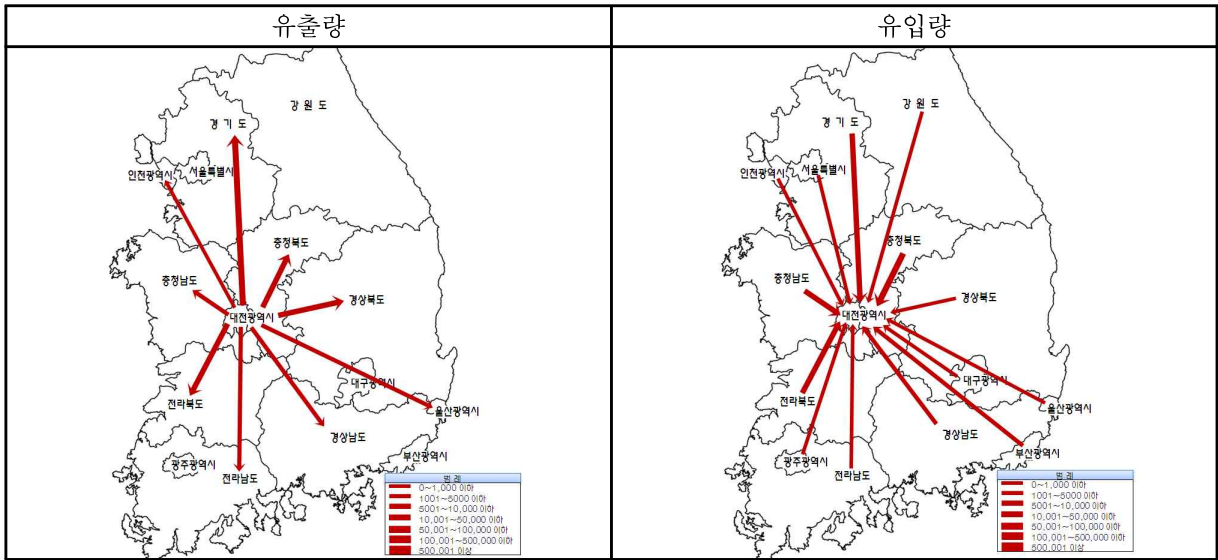
- 인천광역시의 지정폐기물은 주변지역인 전라남도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-85> 광주광역시의 지정폐기물 기종점

⑥ 대전광역시

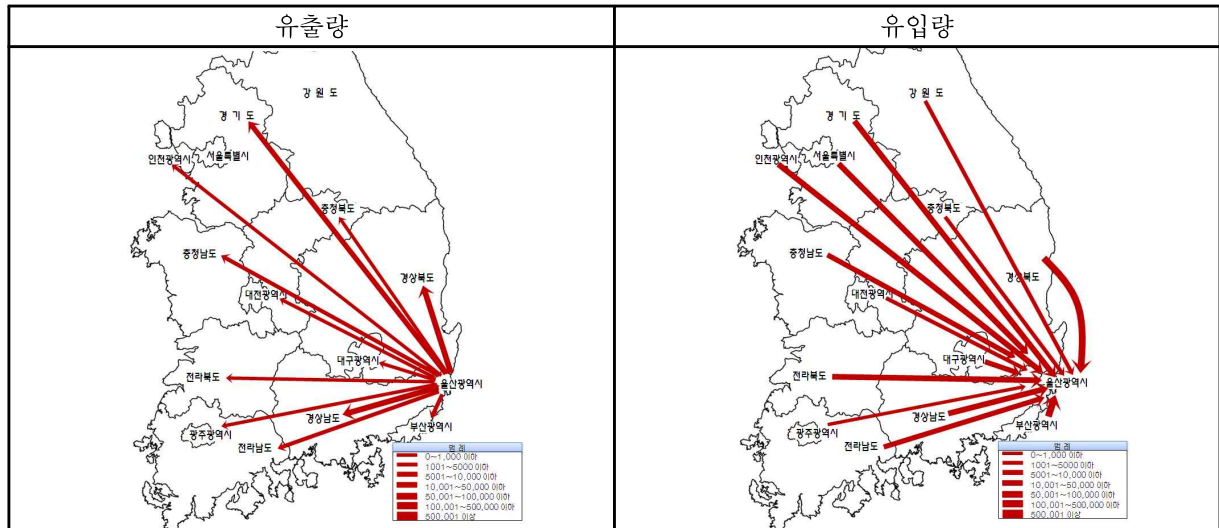
- 대전광역시의 지정폐기물은 주변지역인 경기도 및 충청북도로 가장 많이 유출 되며 충청북도 및 충청남도로 가장 많이 유입되는 것으로 나타남 것으로 분석됨



<그림 4-86> 대전광역시의 지정폐기물 기종점

### ⑦ 울산광역시

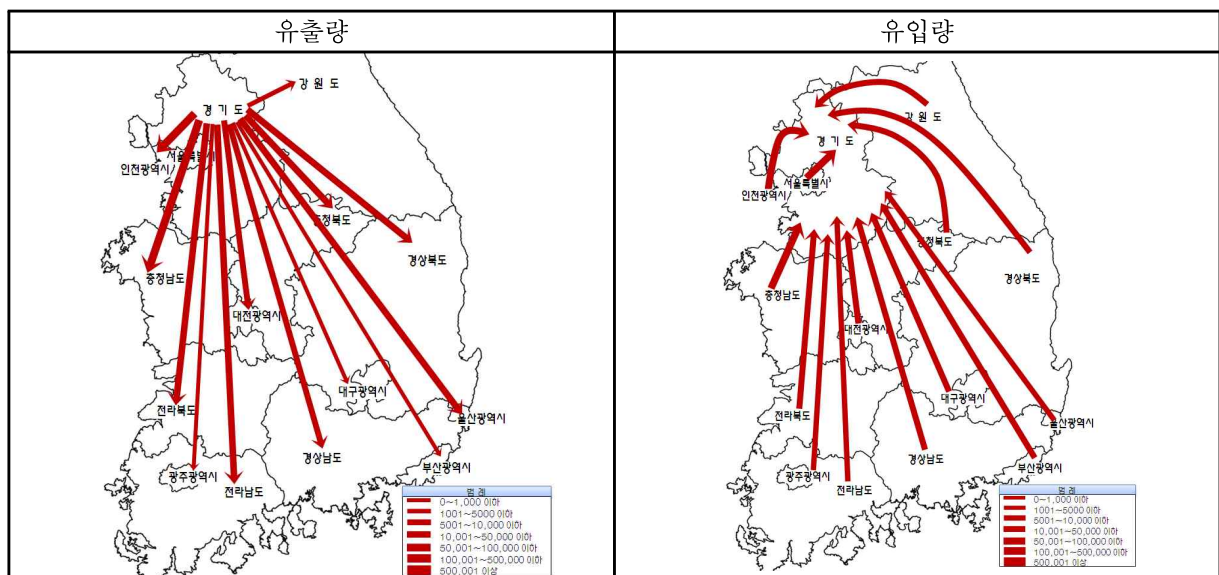
- 울산광역시의 지정폐기물은 주변지역인 경상남북도로 가장 많이 유출되며 부산광역시 및 경상남북도에서 가장 많이 유입되는 것으로 분석됨



<그림 4-87> 울산광역시의 지정폐기물 기종점

### ⑧ 경기도

- 경기도의 지정폐기물은 주변지역인 인천광역시 및 충청남도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨

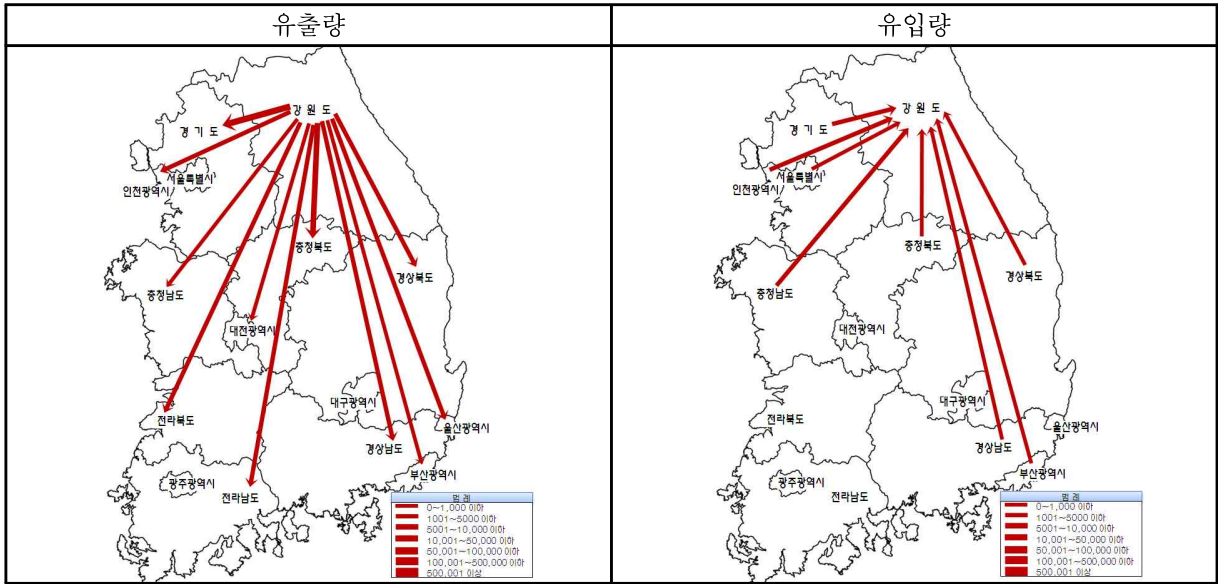


<그림 4-88> 경기도의 지정폐기물 기종점



⑨ 강원도

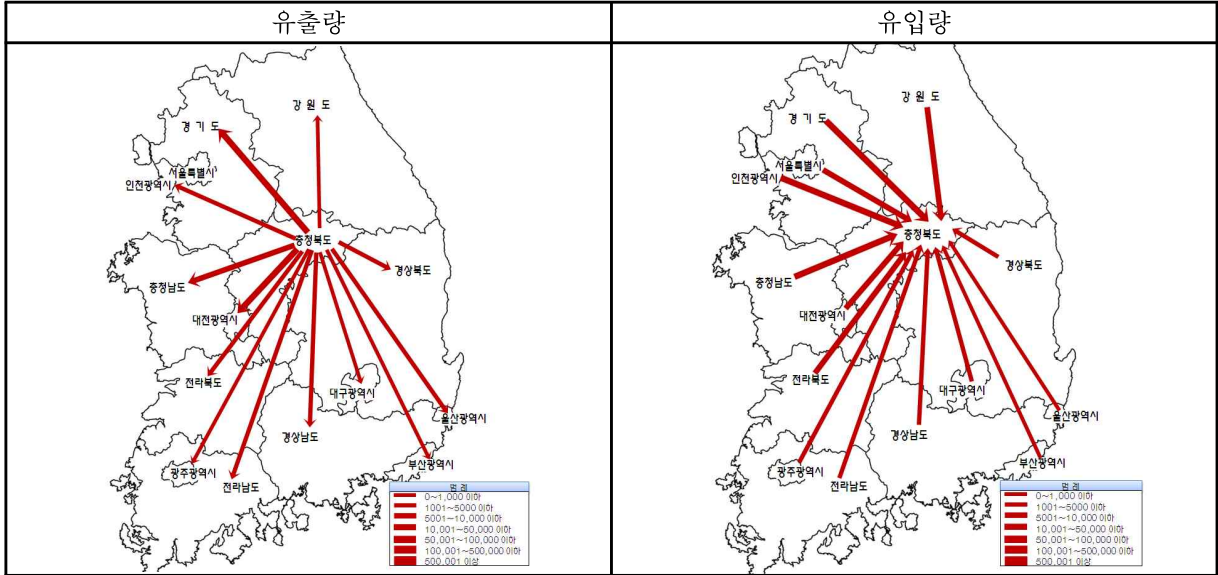
○ 강원도의 지정폐기물은 주변지역인 경기도에 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-89> 강원도의 지정폐기물 기종점

⑩ 충청북도

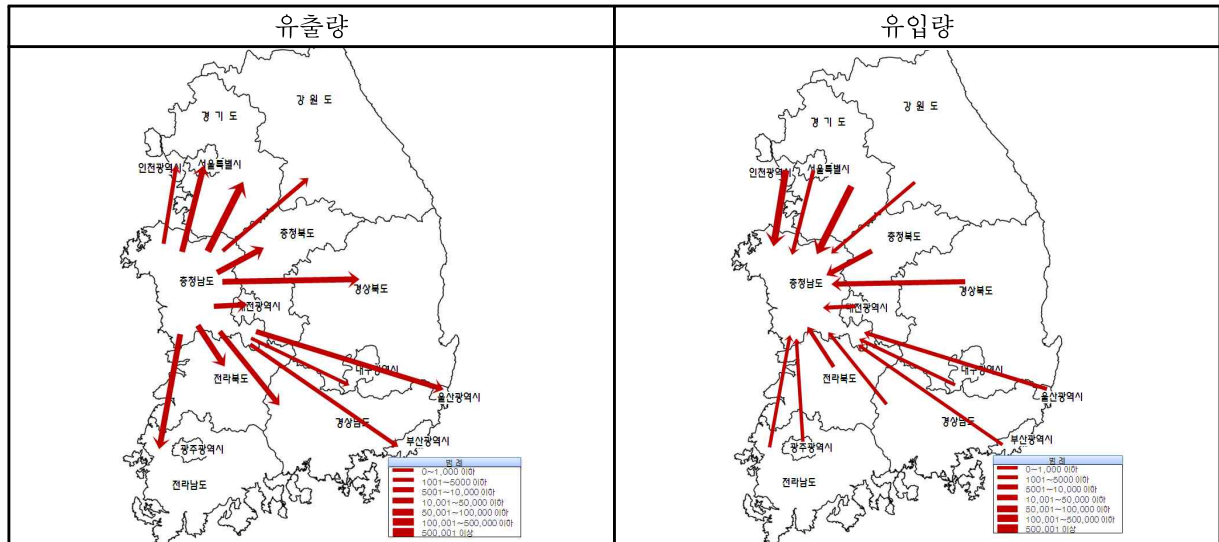
○ 충청북도의 지정폐기물은 주변지역인 경기도 및 충청남도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-90> 충청북도의 지정폐기물 기종점

## ⑪ 충청남도

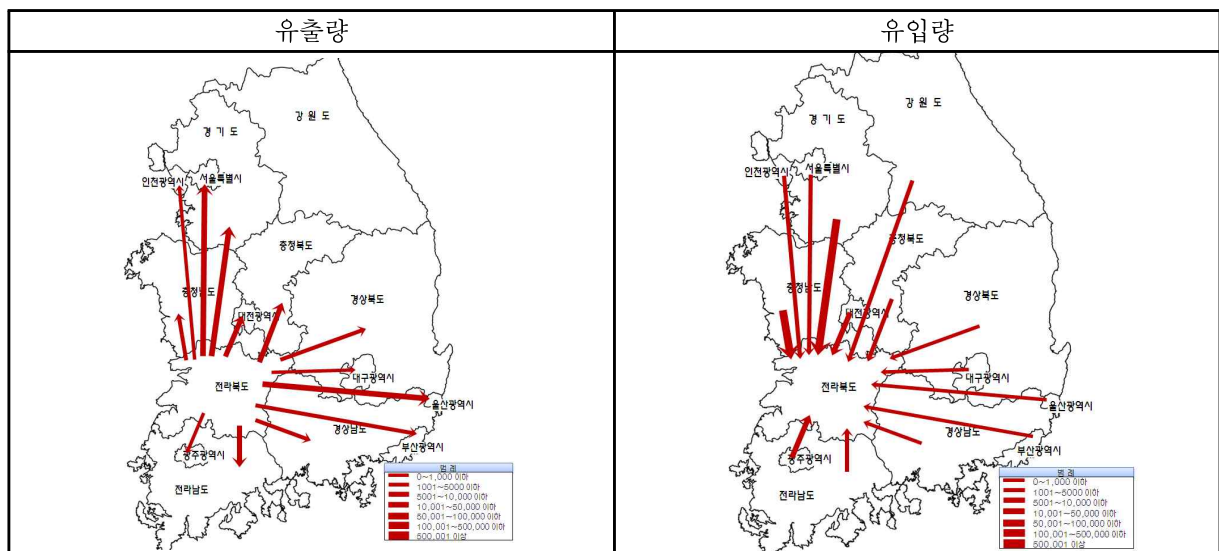
- 충청남도의 지정폐기물은 주변지역인 경기도 및 전라남도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-91> 충청남도의 지정폐기물 기종점

## ⑫ 전라북도

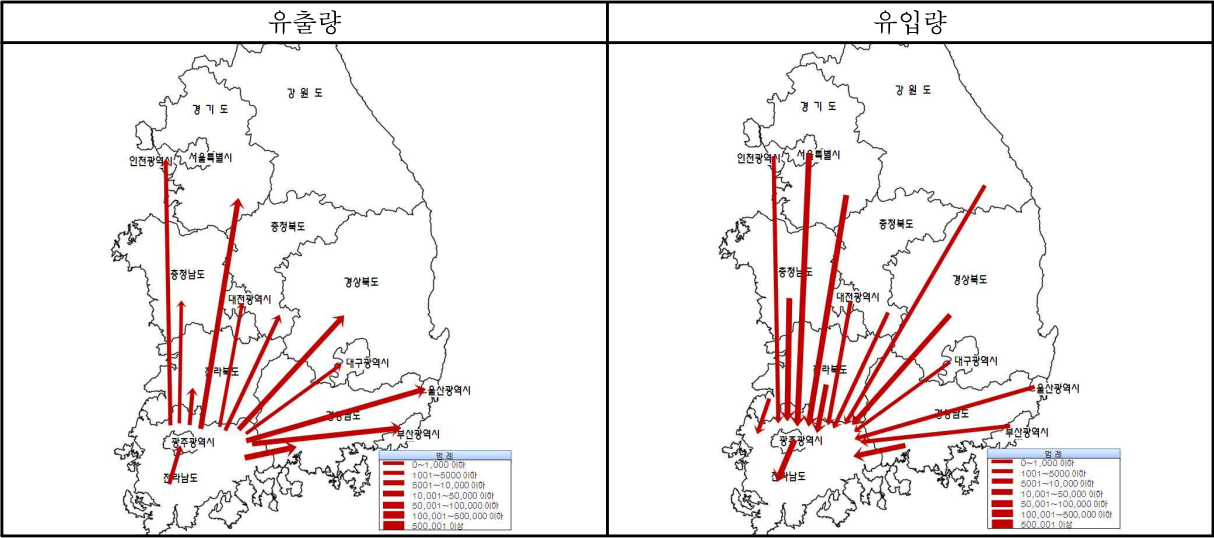
- 전라북도의 지정폐기물은 서울광역시 및 충청남도로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-92> 전라북도의 지정폐기물 기종점

⑬ 전라남도

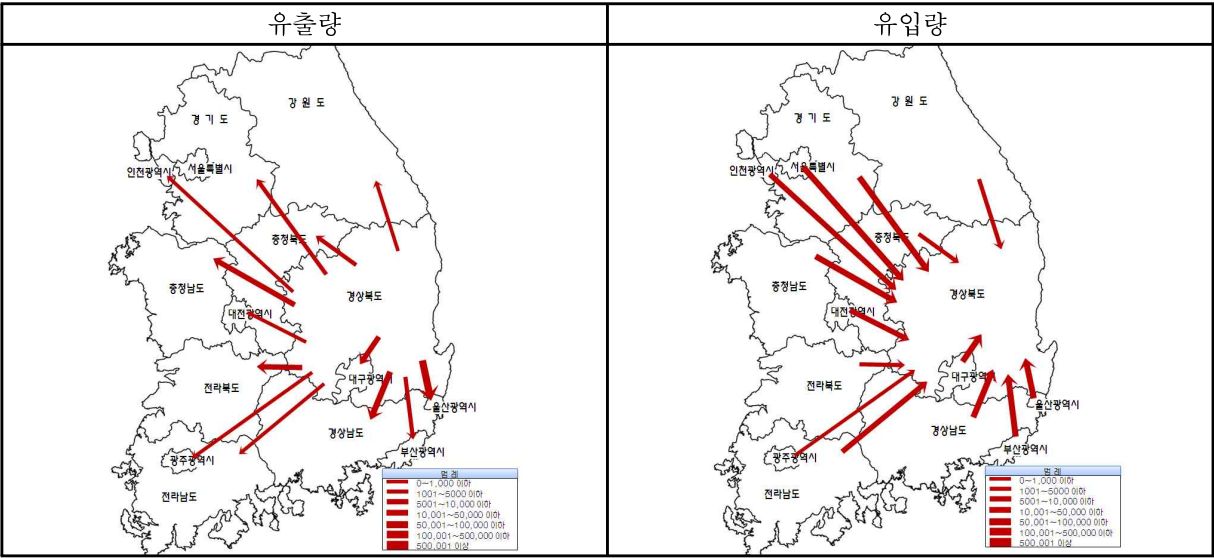
- 전라남도의 지정폐기물은 경상남도 및 부산광역시로 가장 많이 유출되며 서울특별시 및 광주광역시에서 가장 많이 유입되는 것으로 분석됨



<그림 4-93> 전라남도의 지정폐기물 기종점

⑭ 경상북도

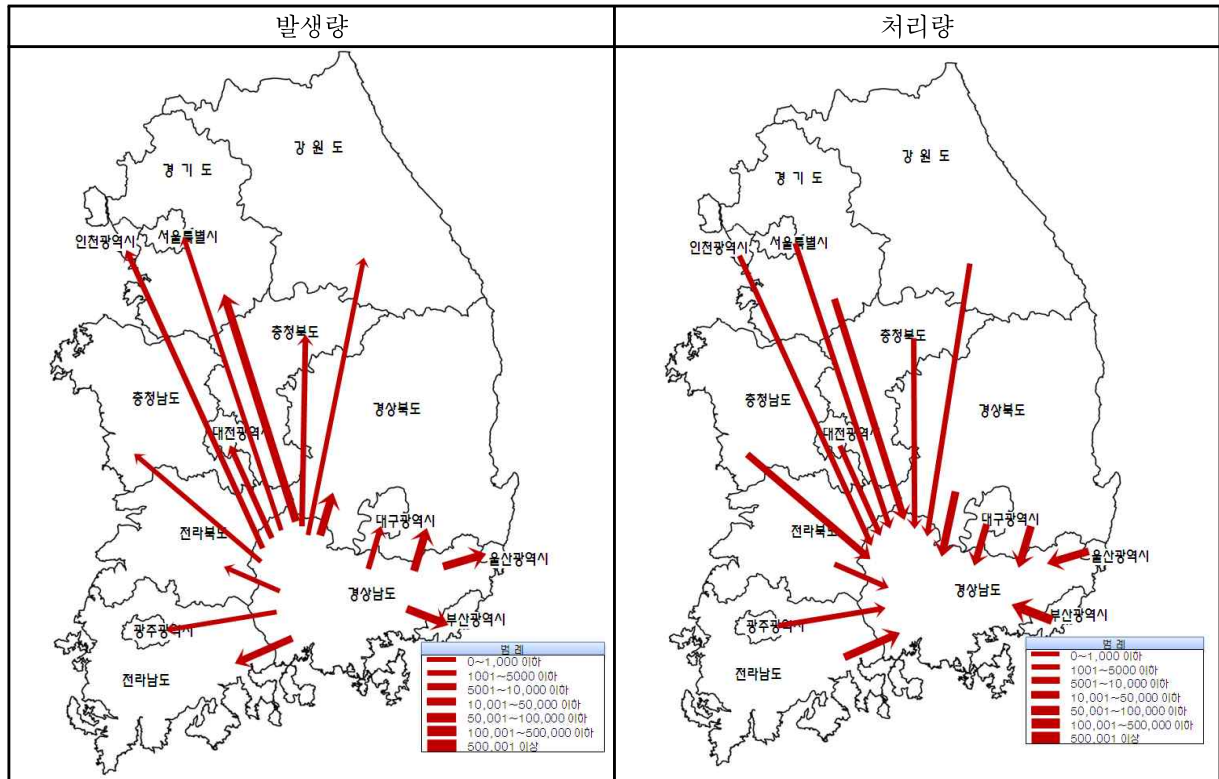
- 경상북도의 지정폐기물은 울산광역시 및 경상남도로 가장 많이 유출되며 부산광역시 및 울산광역시에서 가장 많이 유입되는 것으로 분석됨



<그림 4-94> 경상북도의 지정폐기물 기종점

### ⑮ 경상남도

- 경상남도의 지정폐기물은 부산광역시 및 울산광역시로 가장 많이 유출·입 되는 것으로 분석됨



<그림 4-95> 경상남도의 지정폐기물 기종점



### 3. 폐기물기종점 분석비교 분석

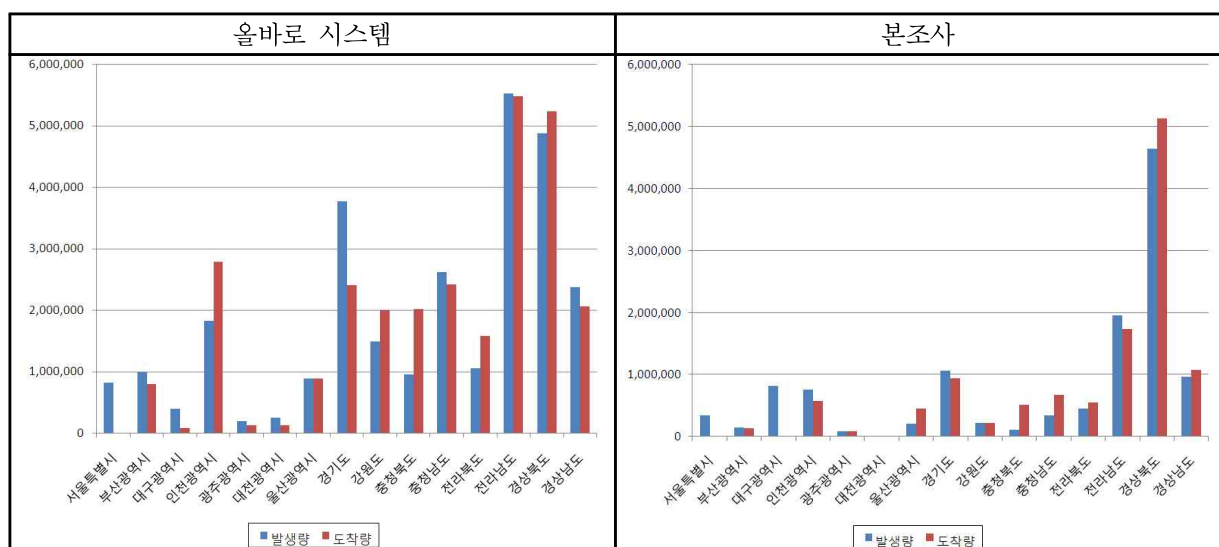
#### 가. 사업장폐기물

- 본 조사 결과와 올바로시스템에 등록된 사업장폐기물 발생도착량을 비교해 본결과 샘플수의 차이로 인해 양은 비교가 어렵지만 발생도착량의 분포비율은 유사한 것으로 분석되었으며 특히, 전라남도과 경상북도의 발생량이 많음

<표 4-75> 사업장폐기물 발생도착량 비교

단위: 톤/년

구분	올바로(A)				본조사(B)			
	발생량	비율	도착량	비율	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	823,423	2.9%	4,687	0.0%	346,105	2.9%	0	0.0%
부산광역시	987,044	3.5%	795,058	2.8%	142,354	1.2%	127,305	1.1%
대구광역시	393,865	1.4%	89,721	0.3%	810,465	6.7%	16,700	0.1%
인천광역시	1,828,662	6.5%	2,792,332	9.9%	749,969	6.2%	574,627	4.8%
광주광역시	196,783	0.7%	131,858	0.5%	84,000	0.7%	84,000	0.7%
대전광역시	250,713	0.9%	132,406	0.5%	3,061	0.0%	1,569	0.0%
울산광역시	887,983	3.2%	885,561	3.2%	211,946	1.8%	454,881	3.8%
경기도	3,778,259	13.5%	2,405,563	8.6%	1,060,941	8.8%	936,995	7.8%
강원도	1,489,519	5.3%	2,007,284	7.2%	215,526	1.8%	217,600	1.8%
충청북도	955,418	3.4%	2,019,279	7.2%	111,994	0.9%	506,299	4.2%
충청남도	2,623,615	9.3%	2,425,649	8.6%	337,615	2.8%	674,343	5.6%
전라북도	1,058,376	3.8%	1,588,398	5.7%	446,601	3.7%	546,331	4.5%
전라남도	5,529,513	19.7%	5,487,888	19.6%	1,945,240	16.1%	1,730,766	14.3%
경상북도	4,885,718	17.4%	5,236,222	18.7%	4,641,952	38.4%	5,127,260	42.5%
경상남도	2,381,528	8.5%	2,068,513	7.4%	966,302	8.0%	1,075,395	8.9%
계	28,070,419	100.0%	28,070,419	100.0%	12,074,070	100.0%	12,074,070	100.0%



<그림 4-96> 사업장폐기물 발생도착량 비교

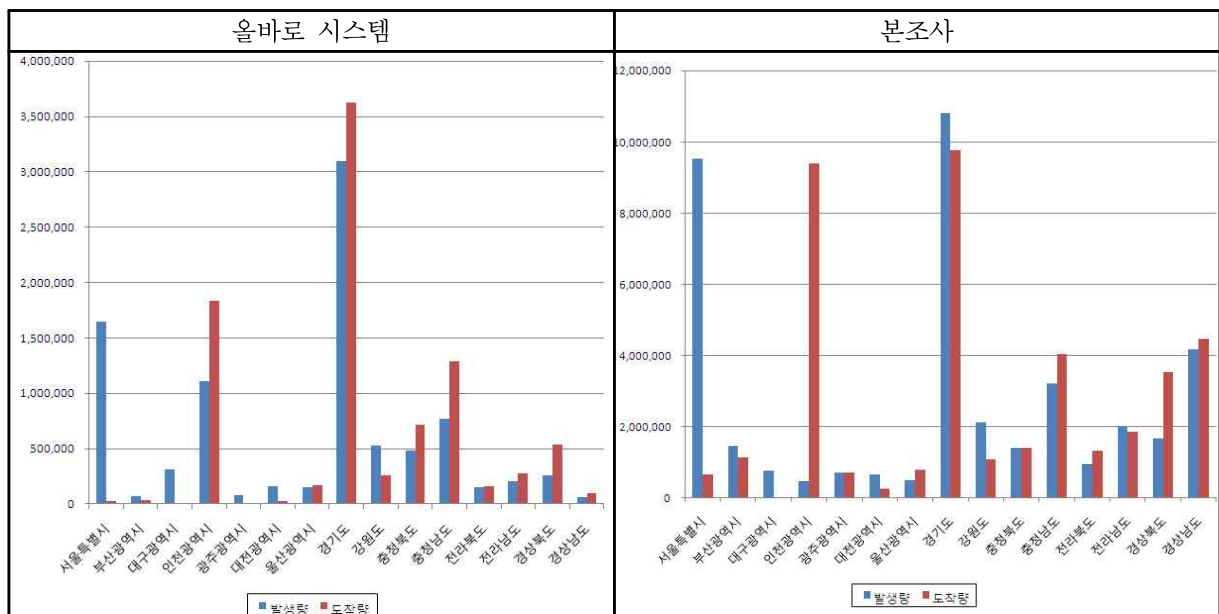
## 나. 건설폐기물

- 건설폐기물의 경우도 발생량의 차이는 있지만 전국적인 발생도착량의 분포비율은 유사한 것으로 분석되었음
- 서울지역의 경우 발생량이 높은 반면 도착량이 낮은 이유는 인천광역시에 위치한 김포매립지로 이동하는 양이 많기 때문이며 경기도의 경우 경기도내 건설사업이 많아 발생량이 많고, 지역내 건설폐기물 처리시설이 입지하고 있기 때문에 지역내 발생도착량이 높은 것으로 분석됨

<표 4-76> 건설폐기물 발생도착량 비교

단위: 톤/년

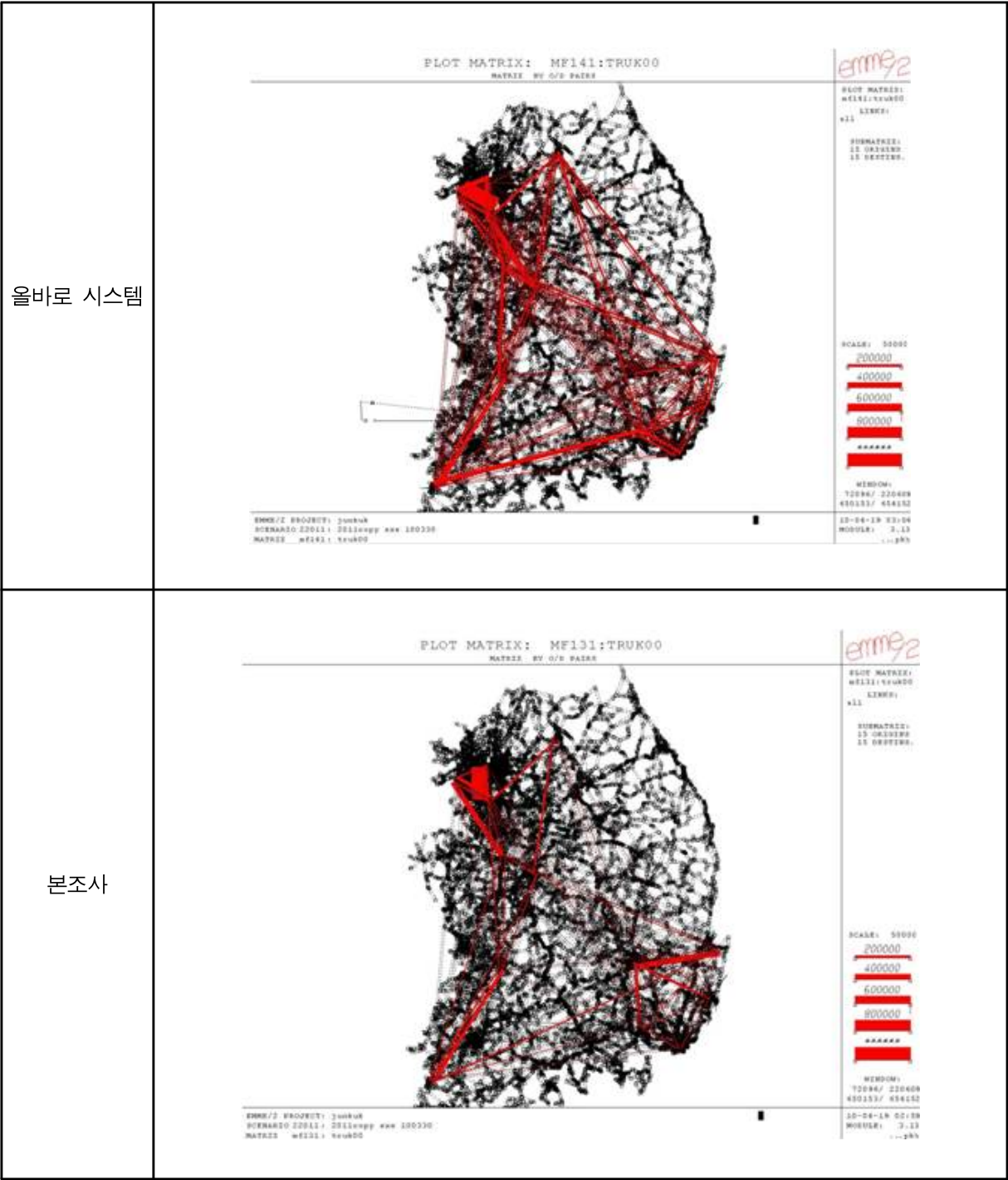
구분	올바로(A)				본조사(B)			
	발생량	비율	도착량	비율	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	1,645,119	18.1%	22,289	0.2%	9,521,556	23.6%	645,798	1.6%
부산광역시	69,034	0.8%	37,997	0.4%	1,455,931	3.6%	1,132,797	2.8%
대구광역시	313,899	3.5%	10,819	0.1%	771,898	1.9%	7,927	0.0%
인천광역시	1,111,295	12.2%	1,837,798	20.2%	477,209	1.2%	9,407,862	23.3%
광주광역시	76,685	0.8%	10,333	0.1%	707,147	1.8%	707,017	1.7%
대전광역시	157,053	1.7%	24,472	0.3%	642,938	1.6%	250,222	0.6%
울산광역시	151,677	1.7%	167,340	1.8%	491,185	1.2%	798,810	2.0%
경기도	3,100,856	34.1%	3,624,454	39.9%	10,817,782	26.8%	9,772,887	24.2%
강원도	525,160	5.8%	259,728	2.9%	2,108,319	5.2%	1,091,815	2.7%
충청북도	485,658	5.3%	720,359	7.9%	1,408,230	3.5%	1,389,560	3.4%
충청남도	767,271	8.4%	1,293,564	14.2%	3,215,826	8.0%	4,040,072	10.0%
전라북도	152,864	1.7%	160,540	1.8%	951,410	2.4%	1,316,550	3.3%
전라남도	203,518	2.2%	277,727	3.1%	2,010,736	5.0%	1,851,608	4.6%
경상북도	262,222	2.9%	539,793	5.9%	1,655,164	4.1%	3,530,548	8.7%
경상남도	64,410	0.7%	99,508	1.1%	4,169,944	10.3%	4,461,803	11.0%
계	9,086,720	100.0%	9,086,720	100.0%	40,405,275	100.0%	40,405,275	100.0%



<그림 4-97> 건설폐기물 발생도착량 비교

다. 지역간 물동량 분포 비교

- 올바로시스템과 본 조사 결과에 대한 지역간 물동량 분포는 다음과 같음

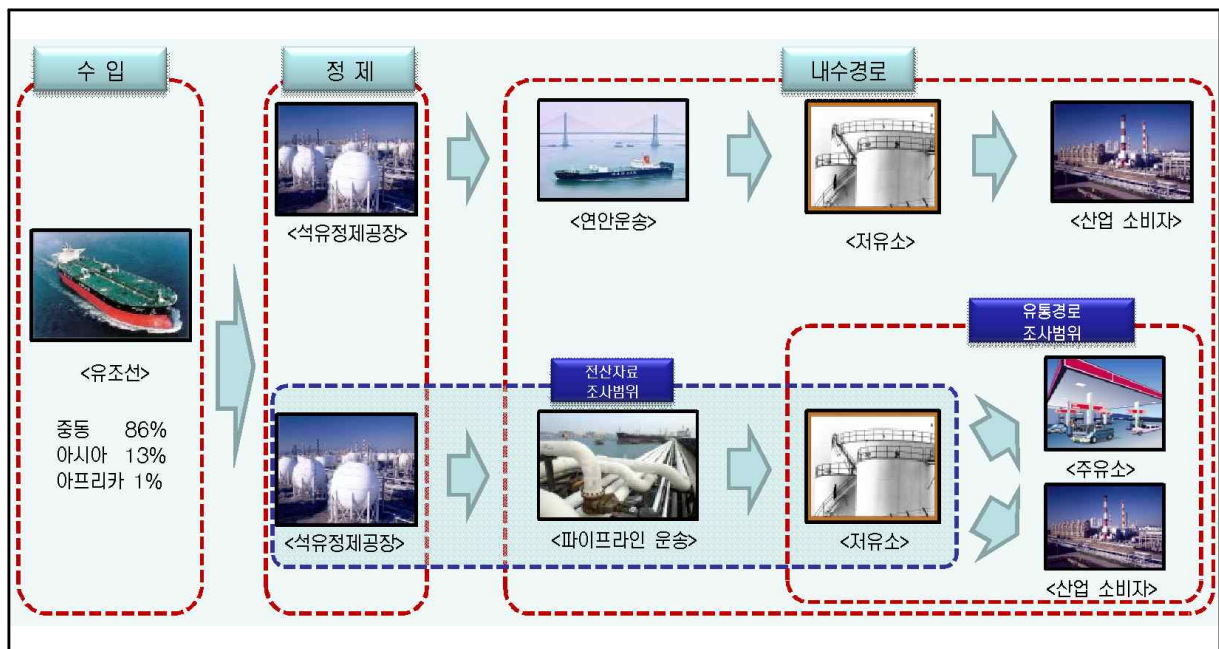


<그림 4-98> 지역간 물동량 분포

## 제5절 파이프 라인 운송의 유통경로

### 1. 파이프라인 운송 조사 결과

- 파이프라인 운송의 경우 그동안 운소수단으로 정의 되지 않았던 파이프를 통한 유류의 운송에 대한 유통경로를 조사하는 것이 주요 내용이며 석유정제공장에서부터 저유소를 거쳐 주유소 혹은 산업소비자에게 유통되는 유류운송에 관한 전반적인 조사범위는 다음과 같이 정의 할 수 있음
  - 수입과정을 제외한 석유정제부터 산업소비자 및 주유소까지 유통경로 조사
  - 연안운송 및 산업 소비자 유통경로 제외
  - 전국 연간 물동량 기준으로 상위 4개 저유소를 대상으로 저유소→주유소 또는 산업소비자 까지의 유통경로 조사 수행
  - 석유정제공장→저유소 이동량은 전산자료 조사 수행



<그림 4-99> 파이프라인 운송 조사범위

### 가. 저유소별 물동량 현황 조사 결과

- 현재 우리나라는 총 1,286km의 송유관이 설치·운영중에 있는 것으로 조사 되었음

<표 4-77> 송유관 현황

구 분	송유관 연장	송유경로
남북송유관	442km	온산-울산-대구-추풍령-대전-천안-판교-과천
	468km	여수-곡성-전주-대전-천안-판교
경인송유관	31km	인천-고양(일반유 전용)
	24km	인천-김포공항(항공유 전용)
	23km	인천-인천국제공항(항공유 전용)
호서송유관	93km	서산-천안
SK송유관	101km	울산-대구
TKP	104km	성남-평택, 왜관-대구
계		1,286km

자료: 대한송유관공사(<http://www.dopco.co.kr>)

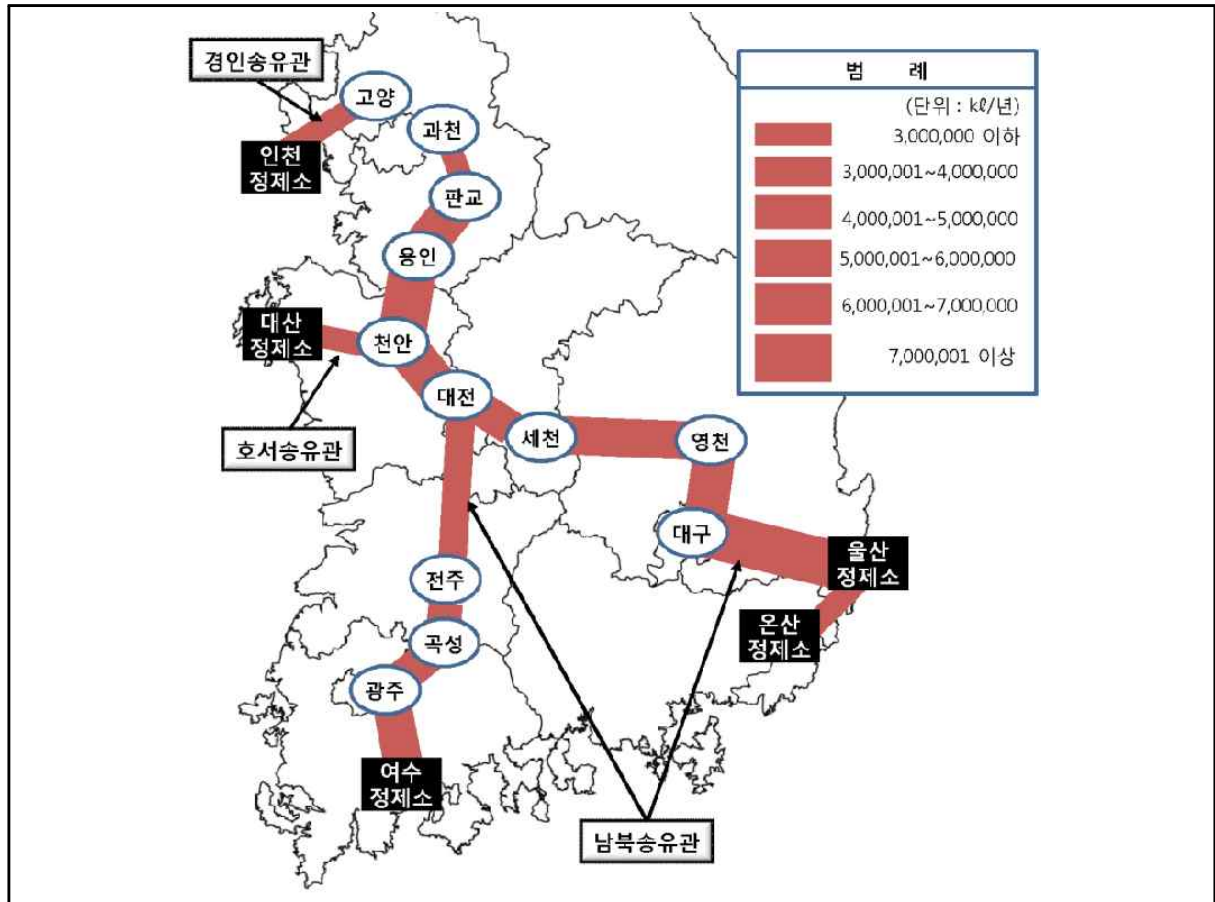
- 각 정제소에서 저유소로 운송된 2009년 물 동량은 총 21,542,021kl로 조사 되었음

<표 4-78> 정제소별 물동량(2009년)

단위: kl

지역	울산	→	대구	세천	대전	과천	판교	용인
수송량	4,840,450		900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179
지역	여수	→	광주	전주	곡성	대전	판교	
수송량	5,374,360		895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	
지역	온산	→	영천	대전	판교			
수송량	2,206,806		637,987	489,350	1,079,469			
지역	대산	→	천안	판교	용인			
수송량	2,462,154		1,608,907	793,782	59,465			
지역	인천	→	고양	김포	영종도			
수송량	6,658,251		2,302,444	342,955	4,012,852			
수송량 계	21,542,021							

자료: 대한송유관공사 내부자료



<그림 4-100> 저유소별 물동량 분포

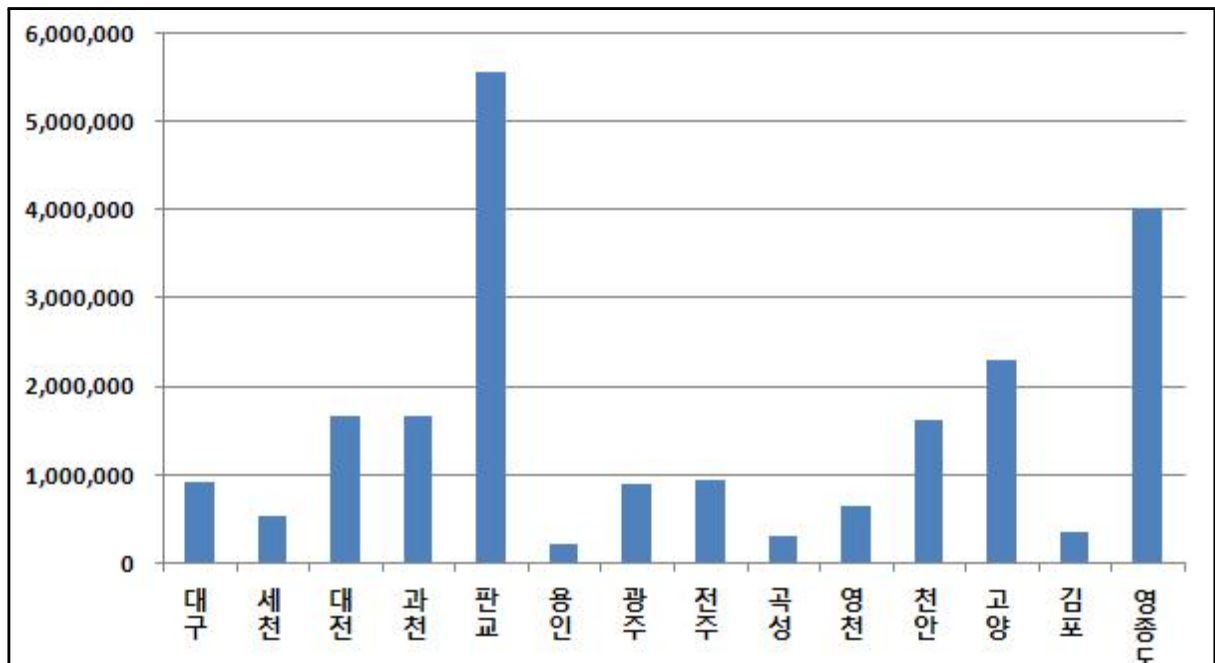
- 각 저유소별 물동량을 조사한 결과 판교가 5,562,927kℓ로 전체 25.82%의 물동량으로 가장 많았으며 다음으로 영종도, 고양의 순으로 조사됨

<표 4-79> 저유소별 물동량(2009년)

단위: kℓ

구 분	대구	세천	대전	과천	판교	용인	광주	전주
물동량	900,824	524,444	1,667,751	1,656,278	5,562,927	201,644	895,777	941,446
비율	4.18%	2.43%	7.74%	7.69%	25.82%	0.94%	4.16%	4.37%
구 분	곡성	영천	천안	고양	김포	영종도	계	
물동량	285,785	637,987	1,608,907	2,302,444	342,955	4,012,852	21,542,021	
비율	1.33%	2.96%	7.47%	10.69%	1.59%	18.63%	100.00%	





&lt;그림 4-101&gt; 저유소별 물동량

#### 나. 유통경로 조사 결과

- 고양, 판교 대전, 부산 저유소에서 유류운송 운전자들을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 설문지286부(운전자286인)가 조사되었고 그에 따라 1,207개의 샘플이 도출됨
- 설문지 부수는 판교저유소가 37.8%로 가장 많았으나, 샘플수는 부산저유소가 47.1%로 가장 많았는데 이는 조사 대상 기간이 판교저유소가 2~3일인데 반해 부산저유소는 7일이기 때문임

&lt;표 4-80&gt; 저유소별 조사결과

단위: 부, 샘플

구 분	부 수	비율	샘플수	비율
고양저유소	55	19.2%	118	9.8%
대전저유소	53	18.5%	371	30.7%
부산저유소	70	24.5%	480	39.8%
판교저유소	108	37.8%	238	19.7%
계	286	100.0%	1,207	100.0%

## 2. 저유소별 일반현황

### 가. 저유소별 주요 운송수단

- 각 저유소에서 주유소, 공장 등 유류제품을 운송하기 위한 수단으로는 탱크로리 차량이 이용되며 탱크로리의 경우 적재량에 따라 다음과 같이 구분됨

<표 4-81> 저유소별 운송수단

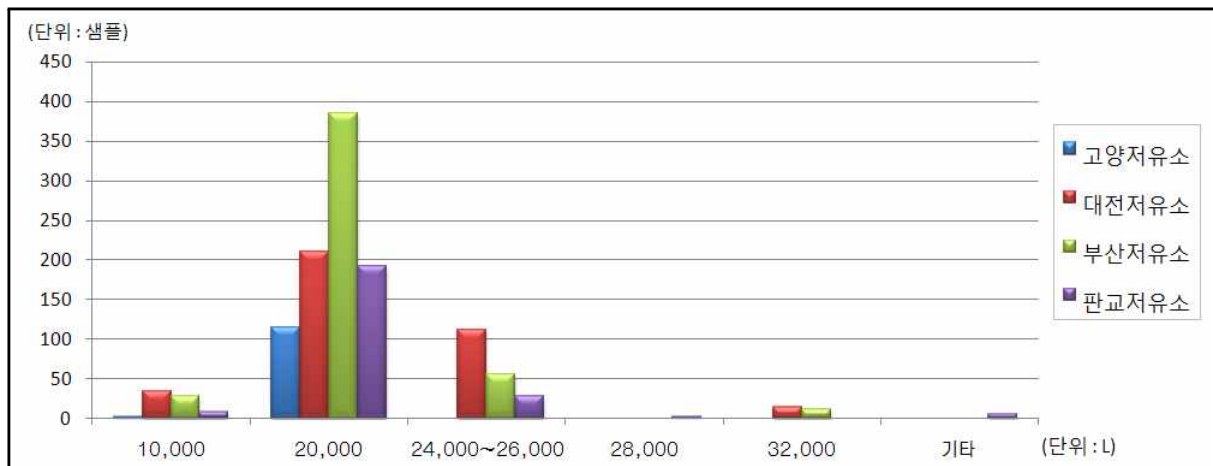
① 10,000L	② 20,000L	③ 24,000~26,000L	④ 28,000L	⑤ 32,000L
				

- 저유소별 이용되는 운송수단(적재량)은 20,000L 차량이 74.8%로 가장 많은 것으로 조사 되었으며 유류운송시 평균 적재량의 경우 20,469L를 적재하는 것으로 조사됨

<표 4-82> 저유소별 운송수단 분포(적재량)

단위: 대

구 분	①	②	③	④	⑤	⑥ 기타	계	평균적재량(L)
고양저유소	3	115	0	0	0	0	118	19,746
대전저유소	35	210	112	0	14	0	371	21,019
부산저유소	28	385	56	0	11	0	480	20,275
판교저유소	8	193	28	3	0	6	238	20,362
계	74	903	196	3	25	6	1,207	20,469
비율	6.1%	74.8%	16.2%	0.2%	2.1%	0.5%	100.0%	-



<그림 4-102> 저유소별 운송수단 분포(적재량)

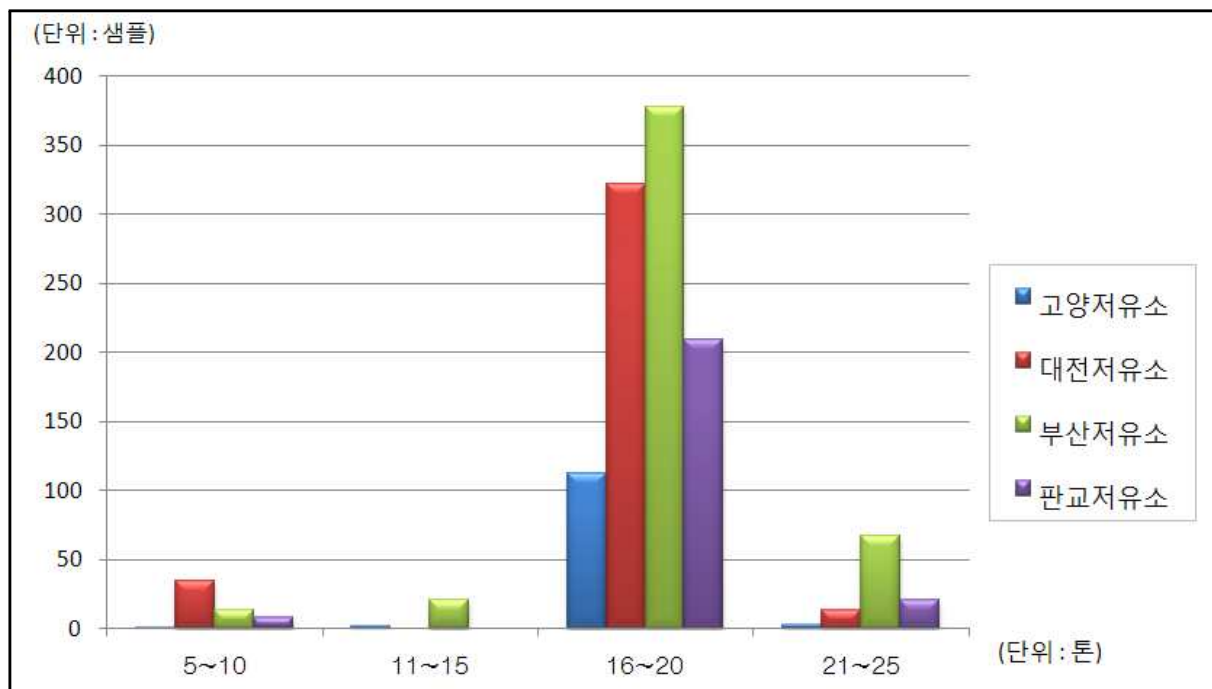


- 저유소별 이용되는 운송수단을 톤으로 구분하였을 경우에는 16~20톤 차량이 84.6%로 가장 많았음

&lt;표 4-83&gt; 저유소별 운송수단(톤)

단위: 대

구 분	5~10톤	11~15톤	16~20톤	21~25톤	계
고양저유소	1	2	112	3	118
대전저유소	35	0	322	14	371
부산저유소	14	21	378	67	480
판교저유소	8	0	209	21	238
계	58	23	1,021	105	1,207
비율	4.8%	1.9%	84.6%	8.7%	100.0%



&lt;그림 4-103&gt; 저유소별 운송수단 분포(톤)

### 나. 저유소별 주요운송수단 분담비

- 각 저유소별 유류운송에 이용되는 운송수단에 대하여 「국가교통수요조사 및 DB구축 사업」에서 적용하고 있는 화물차량의 구분기준을 적용하여 주요운송수단 분포비 및 분담비를 분석하였음

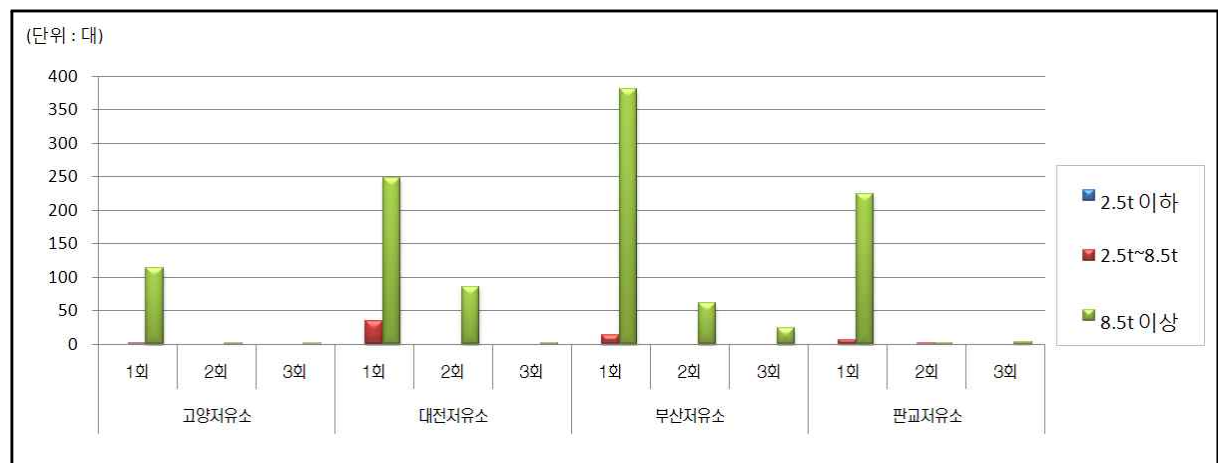
<표 4-84> 화물차량 구분기준

구 분	기 준	비 고
소형화물자동차	2.5톤 미만	
중형화물자동차	2.5톤 이상 ~ 8.8톤 미만	
대형화물자동차	8.5톤 이상	

- 조사된 샘플수 1,207대에대한 저유소별/톤별 운송수단 분포를 살펴본 결과 95.2%가 8.5톤 이상으로 분석되었으며 유류운송수단의 평균톤수는 17.9톤으로 분석되었음

<표 4-85> 저유소별/톤별 운송수단

구 분	톤수	2.5t 이하			2.5t이상~8.5t미만			8.5t 이상			계	평균톤수 (톤)
	경유횟수	1회	2회	3회	1회	2회	3회	1회	2회	3회		
고양저유소		0	0	0	1	0	0	114	2	1	118	18.0
대전저유소		0	0	0	35	0	0	248	86	2	371	17.2
부산저유소		0	0	0	14	0	0	381	61	24	480	18.2
판교저유소		0	0	0	7	1	0	224	2	4	238	18.1
계		0			58			1,149			1,207	17.9
비율		0.0%			4.8%			95.2%			100.0%	-



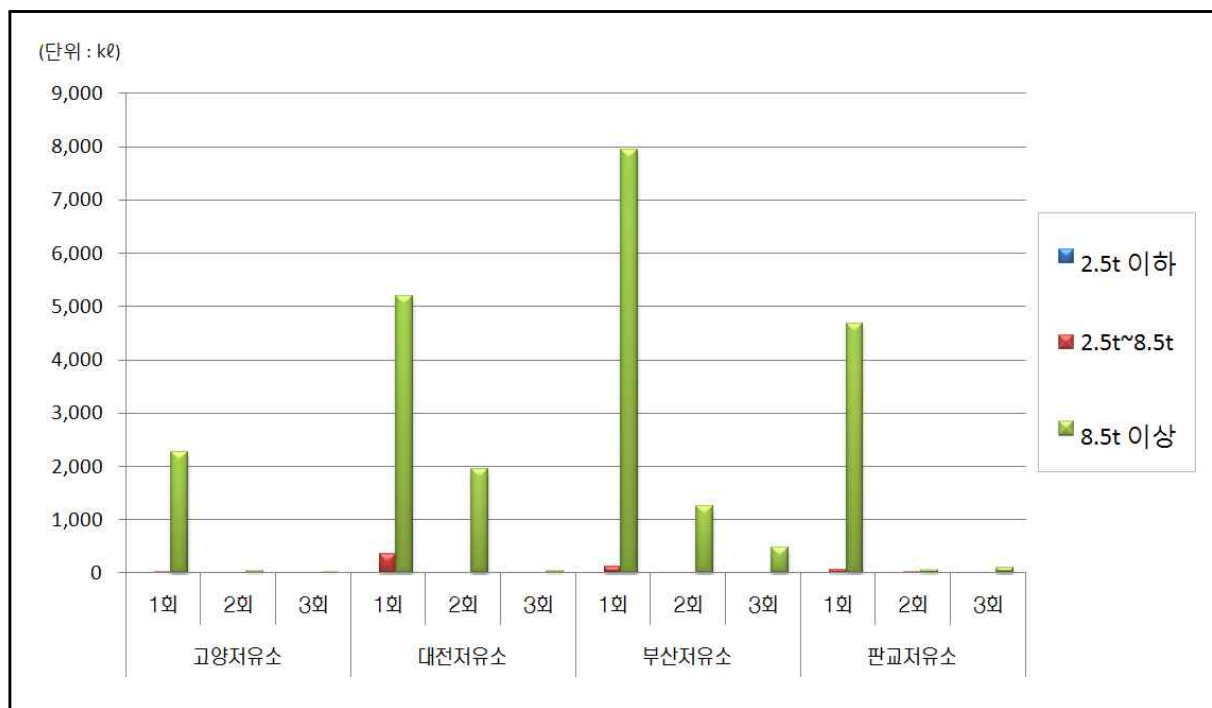
<그림 4-104> 저유소별 운송수단 분포(톤)

- 각 저유소별 운송량에 대한 수단분담율을 산정한 결과 2.5톤이상~8.5톤미만이 2.3%, 8.5톤 이상이 97.7%를 차지하는 것으로 분석되었음

&lt;표 4-86&gt; 저유소별 운송수단 분담율

단위: kℓ

구 분	톤수	2.5t 이하			2.5t이상~8.5t미만			8.5t 이상			계
	경유횟수	1회	2회	3회	1회	2회	3회	1회	2회	3회	
고양저유소		0	0	0	10	0	0	2,260	40	20	2,330
대전저유소		0	0	0	350	0	0	5,186	1,942	40	7,518
부산저유소		0	0	0	123	0	0	7,940	1,256	480	9,799
판교저유소		0	0	0	66	10	0	4,676	50	94	4,896
계		0			559			23,984			24,543
비율		0.0%			2.3%			97.7%			100.0%



&lt;그림 4-105&gt; 저유소별/운송수단별 운송량

### 다. 적재품목

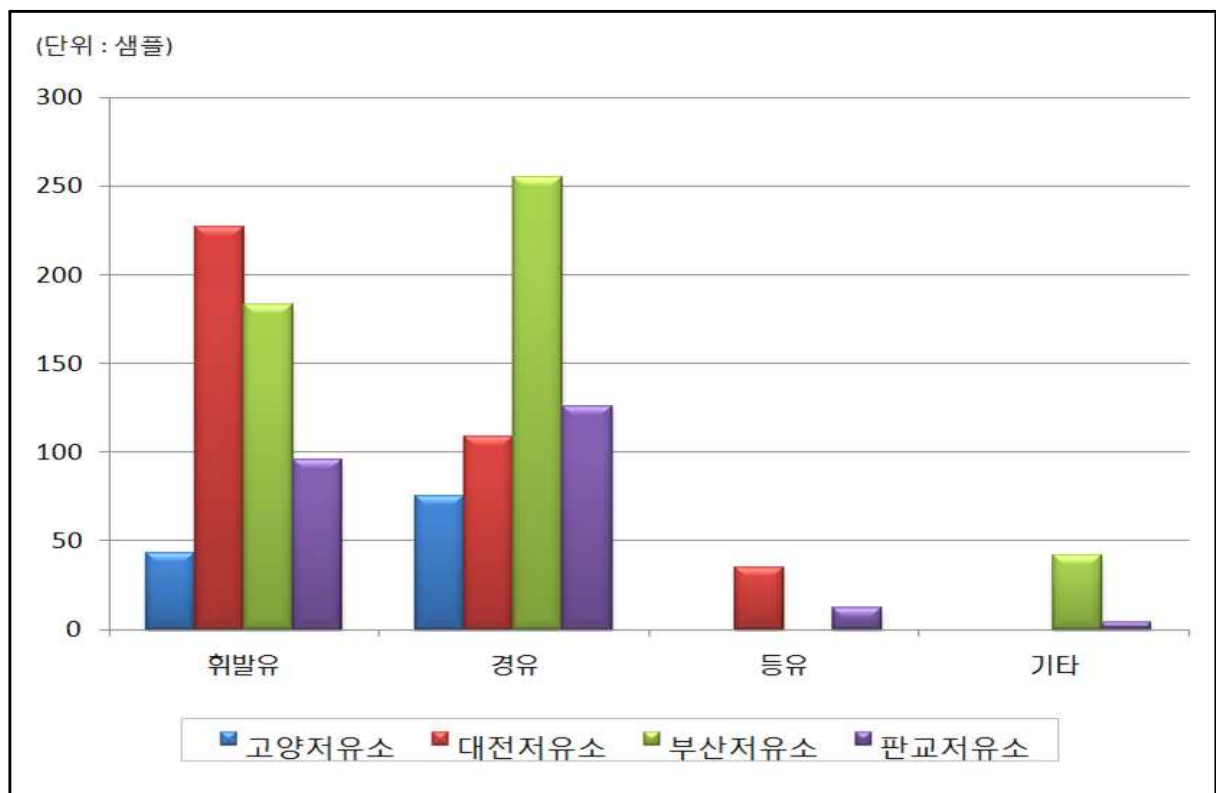
- 각 저유소별 적재품목 비율은 경유가 46.8%로 가장 높은 비율을 나타냄

<표 4-87> 저유소별 운송수단 분담율

단위: 샘플

구 분	휘발유	경유	등유	기타	계
고양저유소	43	75	0	0	118
대전저유소	227	109	35	0	371
부산저유소	183	255	0	42	480
판교저유소	96	126	12	4	238
계	549	565	47	46	1,207
비율	45.5%(50.3%)	46.8%(42.6%)	3.9%(6.5%)	3.8%(0.6%)	100.0%

주: ( )는 해상운송인 부산저유소를 제외한 비율값임



<그림 4-106> 적재품목

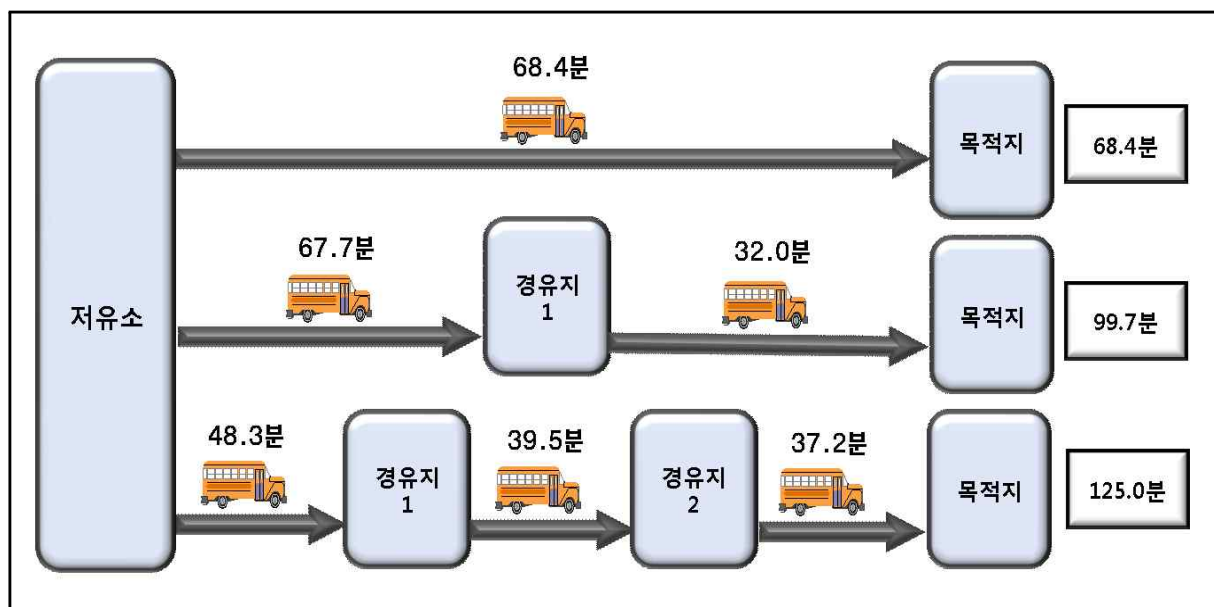
### 라. 평균운송시간

- 저유소와 목적지간 평균운송시간은 경유지가 없는 경우는 68.4분, 경유지가 1개인 경우는 99.7분, 경유지가 2개인 경우는 125.0분으로 조사 되었으며 각 경유지간 운송시간은 경유지가 없는 경우가 가장 높은 것으로 분석되었음

<표 4-88> 저유소별 평균운송시간

단위: 분

구 분	경유횟수	평균	경유지1	경유지2	목적지	전체시간
고양저유소	0회	57.3	-	-	51.9	51.9
	1회		70.0	-	25.0	95.0
	2회		50.0	40.0	50.0	140.0
대전저유소	0회	46.8	-	-	57.2	57.2
	1회		43.1	-	23.8	66.9
	2회		40.0	10.0	10.0	60.0
부산저유소	0회	77.4	-	-	97.8	97.8
	1회		67.7	-	55.9	123.6
	2회		66.7	43.0	43.8	153.5
판교저유소	0회	64.3	-	-	66.5	66.5
	1회		90.0	-	23.3	113.3
	2회		36.3	65.0	45.0	146.3
평균 운송시간	0회	68.4	-	-	68.4	68.4
	1회	49.9	67.7	-	32.0	99.7
	2회	41.7	48.3	39.5	37.2	125.0



<그림 4-107> 저유소별 평균운송시간

### 3. 유통경로 현황

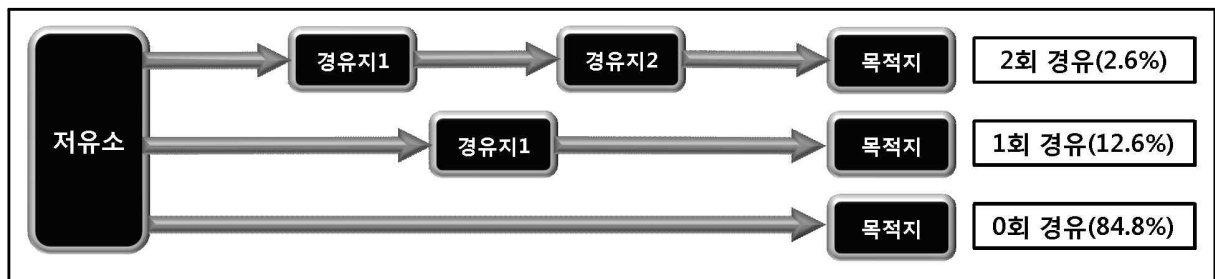
#### 가. 저유소별 경유지 경유횟수

- 각 저유소별 유류운송의 목적지로는 공장, 저유소, 주유소 등으로 조사 되었으며 각 저유소별 경유지 경유여부에 대한 설문조사 결과 차량이 저유소에서 출발하여 중간경유 없이 최종목적지까지 도착하는 경우가 84.8%로 가장 많았음

<표 4-89> 저유소별 경유횟수

단위: 샘플

구 분	경 유 횟 수			
	0회	1회	2회	계
고양저유소	115	2	1	118
대전저유소	283	86	2	371
부산저유소	395	61	24	480
판교저유소	231	3	4	238
계	1024	152	31	1,207
비율	84.8%	12.6%	2.6%	100.0%



<그림 4-108> 저유소별 경유횟수

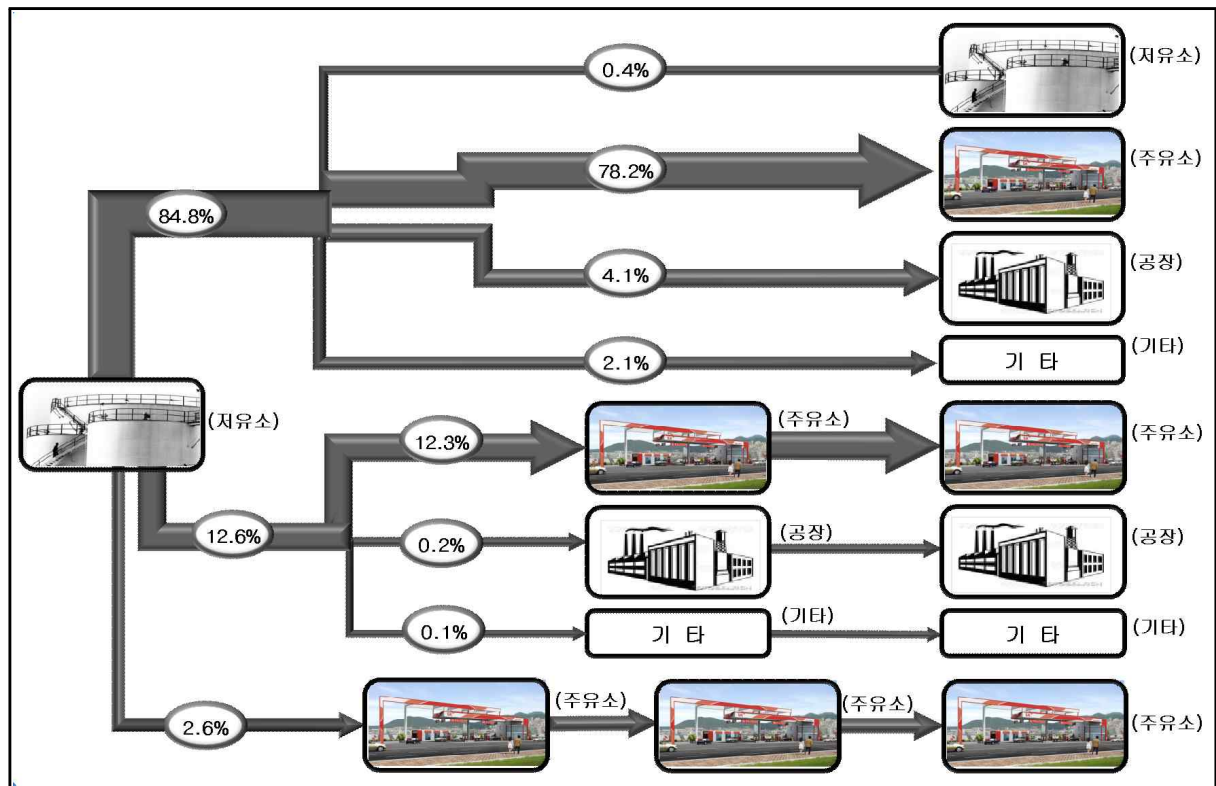
## 나. 경유지별 유통경로 현황

- 경유지별 유통경로는 저유소에서 출발하여 바로 목적지까지 가는 경우가 84.8%로 가장 많았음
- 경유횟수별 유통경로현황은 저유소-목적지의 경우 최종목적지가 저유소 0.4%, 주유소 78.2%, 공장 4.1%, 기타 2.1%로 나타 났으며 1개의 경유지를 거치는 경우는 주유소 12.3%, 공장 0.2%, 기타 0.1%이며 2개의 경유지를 거치는 경우는 주유소2.6%인 것으로 분석됨
- 또한 유통경로상의 목적지와 경유지는 다양한 것이 아니라 최종목적지와 경유지는 동일한 장소인 것으로 조사되었음

&lt;표 4-90&gt; 경유지별 유통경로 현황

단위: 1,000L

구 분	경유 횟수	경유지1					경유지2					목적지				
		저유소	주유소	공장	기타	계	저유소	주유소	공장	기타	계	저유소	주유소	공장	기타	계
고양 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	110	1	4	115
	1	0	2	0	0	2	-	-	-	-	-	0	2	0	0	2
	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
대전 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	279	4	0	283
	1	0	85	0	1	86	-	-	-	-	-	0	84	1	1	86
	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2
부산 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	350	42	3	395
	1	0	58	3	0	61	-	-	-	-	-	0	59	2	0	61
	2	0	24	0	0	24	0	24	0	0	24	0	24	0	0	24
판교 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	205	3	18	231
	1	0	3	0	0	3	-	-	-	-	-	0	3	0	0	3
	2	0	4	0	0	4	0	4	0	0	4	0	4	0	0	4
계	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	944	50	25	1,024
	1	0	148	3	1	152	-	-	-	-	-	0	148	3	1	152
	2	0	31	0	0	31	0	31	0	0	31	0	31	0	0	31
비율	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4%	78.2%	4.1%	2.1%	84.8%
	1	0.0%	12.3%	0.2%	0.1%	12.6%	-	-	-	-	-	0.0%	12.3%	0.2%	0.1%	12.6%
	2	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	2.6%



<그림 4-109> 경유지별 유통경로 현황



### 다. 경유지별 물동량

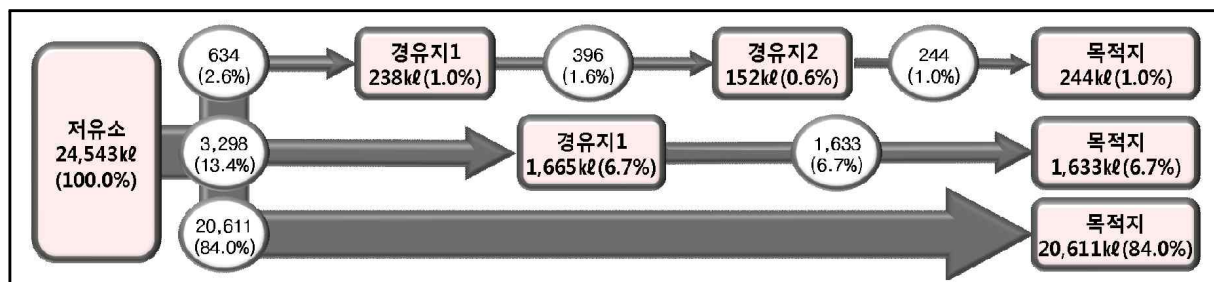
- 경유지별 물동량은 경유지가 없는 경우가 전체의 20,611kl(84.0%)로 가장 높았으며, 경유지가 1개인 경우는 3,298kl(13.4%), 경유지가 2개인 경우는 634kl(2.6%)의 순으로 조사 되었음

<표 4-91> 경유지별 물동량

단위: kl

구 분		전체 저유소		
경유횟수		0회	1회	2회
경유지1	적재량	-	3,298	634
	비율	-	13.40%	2.60%
	물동량	-	1,665	238
	비율	-	6.70%	1.00%
경유지2	적재량	-	-	396
	비율	-	-	1.60%
	물동량	-	-	152
	비율	-	-	0.60%
목적지	적재량	20,611.20	1,633	244
	비율	84.00%	6.70%	1.00%
	물동량	20,611.20	1,633	244
	비율	84.00%	6.70%	1.00%
계	물동량	20,611	3,298	634
	비율	84.00%	13.40%	2.60%
전체		24,543.20		

주: 적재량은 탱크로리 총 적재량이며, 물동량은 각 경유지별 하역하는 양을 의미함



<그림 4-110> 경유지별 물동량

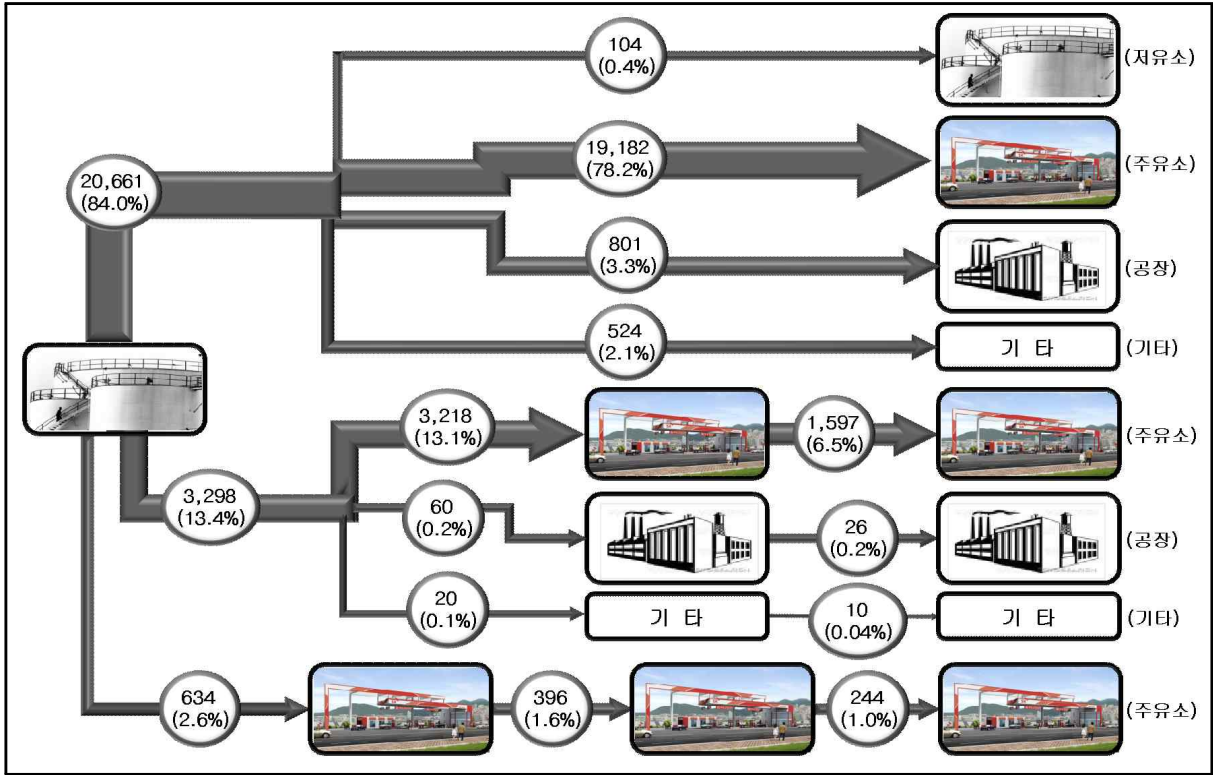
## 라. 유통경로별 물동량

- 경유지별 유통경로별 물동량은 저유소에서 출발하여 바로 목적지까지 가는 경우가 84.0%로 가장 많았음
- 유통경로별 물동량현황은 저유소-목적지의 경우 최종목적지가 저유소 0.4%, 주유소 78.2%, 공장 3.3%, 기타 2.1%로 나타났으며 1개의 경유지를 거치는 경우는 주유소 13.1%, 공장 0.2%, 기타 0.1% 이며 2개의 경유지를 거치는 경우는 주유소 2.6%인 것으로 분석됨

<표 4-92> 유통경로별 물동량

단위: kℓ

구 분	경유횟수	경유지1					경유지2					목적지				
		저유소	주유소	공장	기타	계	저유소	주유소	공장	기타	계	저유소	주유소	공장	기타	계
고양 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2,180	20	70	2,270
	1	0	40	0	0	40	-	-	-	-	-	0	20	0	0	20
	2	0	20	0	0	20	0	8	0	0	8	0	4	0	0	4
대전 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	5,454	82	0	5,536
	1	0	1,922	0	20	1,942	-	-	-	-	-	0	989	10	10	1,009
	2	0	40	0	0	40	0	30	0	0	30	0	10	0	0	10
부산 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	7,340	639	84	8,063
	1	0	1,196	60	0	1,256	-	-	-	-	-	0	550	16	0	566
	2	0	480	0	0	480	0	292	0	0	292	0	192	0	0	192
판교 저유소	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	4,208	60	370	4,742
	1	0	60	0	0	60	-	-	-	-	-	0	38	0	0	38
	2	0	94	0	0	94	0	66	0	0	66	0	38	0	0	38
계	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	19,182	801	524	20,611
	1	0	3,218	60	20	3,298	-	-	-	-	-	0	1,597	26	10	1,633
	2	0	634	0	0	634	0	396	0	0	396	0	244	0	0	244
비율	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40%	78.20%	3.30%	2.10%	84.00%
	1	0.00%	13.10%	0.20%	0.10%	13.40%	-	-	-	-	-	0.00%	6.50%	0.10%	0.00%	6.70%
	2	0.00%	2.60%	0.00%	0.00%	2.60%	0.00%	1.60%	0.00%	0.00%	1.60%	0.00%	1.00%	0.00%	0.00%	1.00%



<그림 4-111> 유통경로별 물동량

#### 4. 각 경유지별 물동량 분포

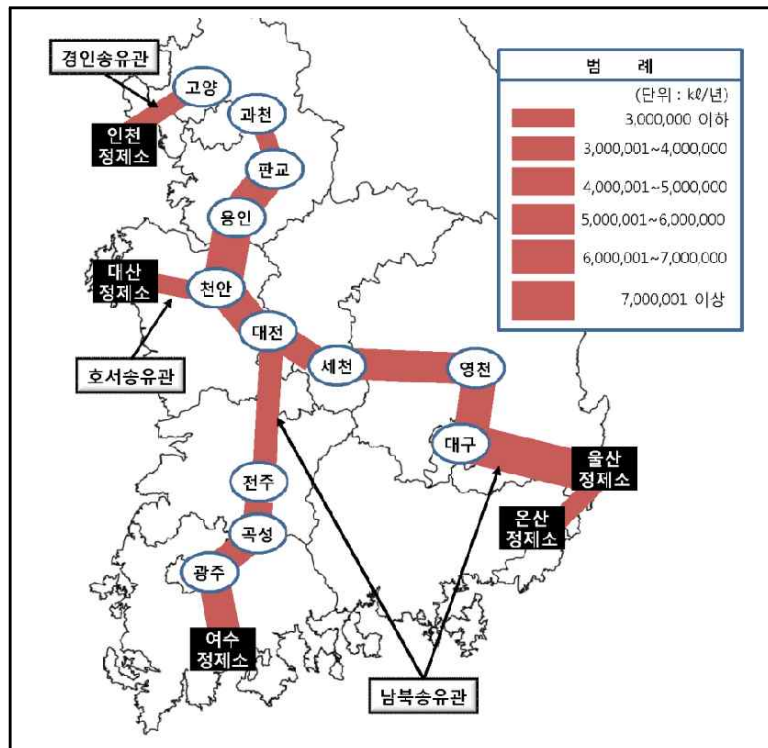
##### 가. 파이프라인 물동량 분포

- 각 정제소에서 저유소로 운송된 2009년 물 동량은 총 21,542,021kl로 조사 되었음

<표 4-93> 정제소별 물동량(2009년)

단위: kl

구분	정제소	→	도착지					
지역	울산	→	대구	세천	대전	과천	판교	용인
수송량	4,840,450		900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179
지역	여수	→	광주	전주	곡성	대전	판교	
수송량	5,374,360		895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	
지역	온산	→	영천	대전	판교			
수송량	2,206,806		637,987	489,350	1,079,469			
지역	대산	→	천안	판교	용인			
수송량	2,462,154		1,608,907	793,782	59,465			
지역	인천	→	고양	김포	영종도			
수송량	6,658,251		2,302,444	342,955	4,012,852			
수송량 계			21,542,021					



<그림 4-112> 정제소별 물동량(2009년)

### 나. 저유소별 물동량 분포

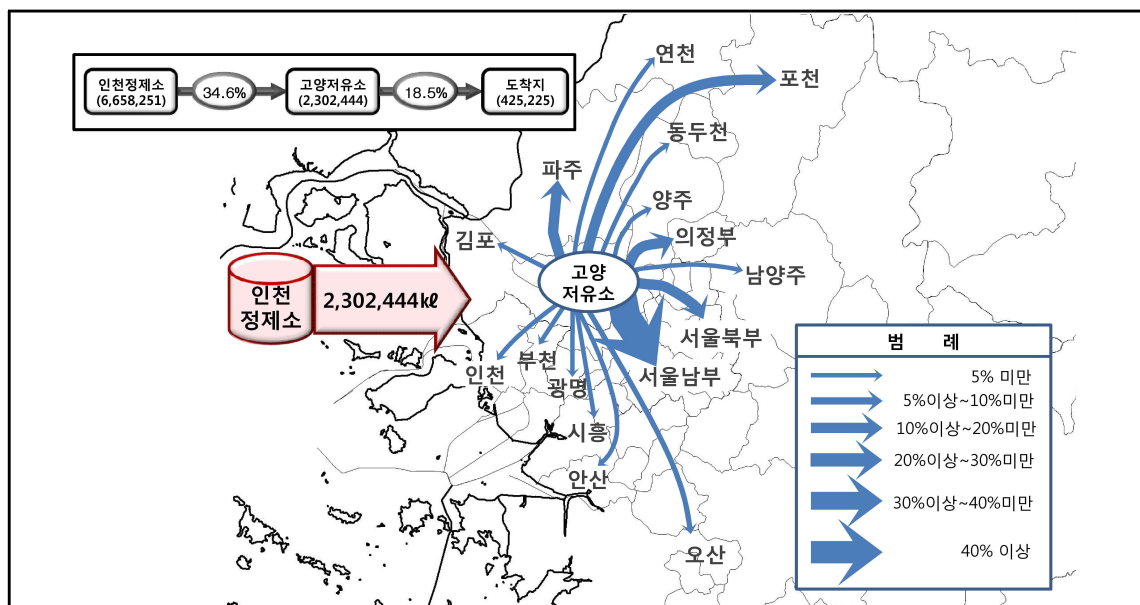
- 고양저유소의 연간물동량은 서울남부 142,350kl, 고양시 80,300kl순으로 조사되었고 서울·인천을 포함한 경기 남북부지역이 운송범위에 해당됨
- 인천정제소에서 파이프라인은 통해 들어온 운송량의 18.5%에 대한 유통경로가 조사됨

<표 4-94> 고양저유소의 물동량 분포

단위: kl

구 분	도착지	물동량	구 분	도착지	물동량
고양저유소	서울북부	1 중구 1,825	경기	22 의정부시 27,010	18,250
		2 용산구 3,650		23 부천시 원미구 7,300	
		3 중랑구 3,650		24 부천시 소사구 7,300	
		4 도봉구 7,300		25 부천시 오정구 3,650	
		5 은평구 14,600		26 광명시 14,600	80,300
	서울남부	6 마포구 51,100		27 동두천시 2,555	
		7 양천구 18,250		28 안산시 3,650	
		8 강서구 10,950		29 고양시 덕양구 47,450	
		9 구로구 10,950		30 고양시 일산서구 18,250	
		10 금천구 3,650		31 고양시 일산동구 14,600	
		11 영등포구 18,250		32 남양주시 7,300	
		12 서초구 7,300		33 오산시 8,395	
		13 강남구 10,950		34 시흥시 14,600	
		14 송파구 3,650		35 파주시 21,900	
		15 강동구 7,300		36 김포시 7,300	
	인천	16 중구 3,650		37 양주시 4,380	
		17 남구 3,650		38 포천시 19,710	
		18 연수구 3,650		39 연천군 7,300	
		19 계양구 3,650			
계					425,225

주: 2일간 조사한 물동량을 년단위로 환산한 값임



<그림 4-113> 고양저유소의 물동량 분포

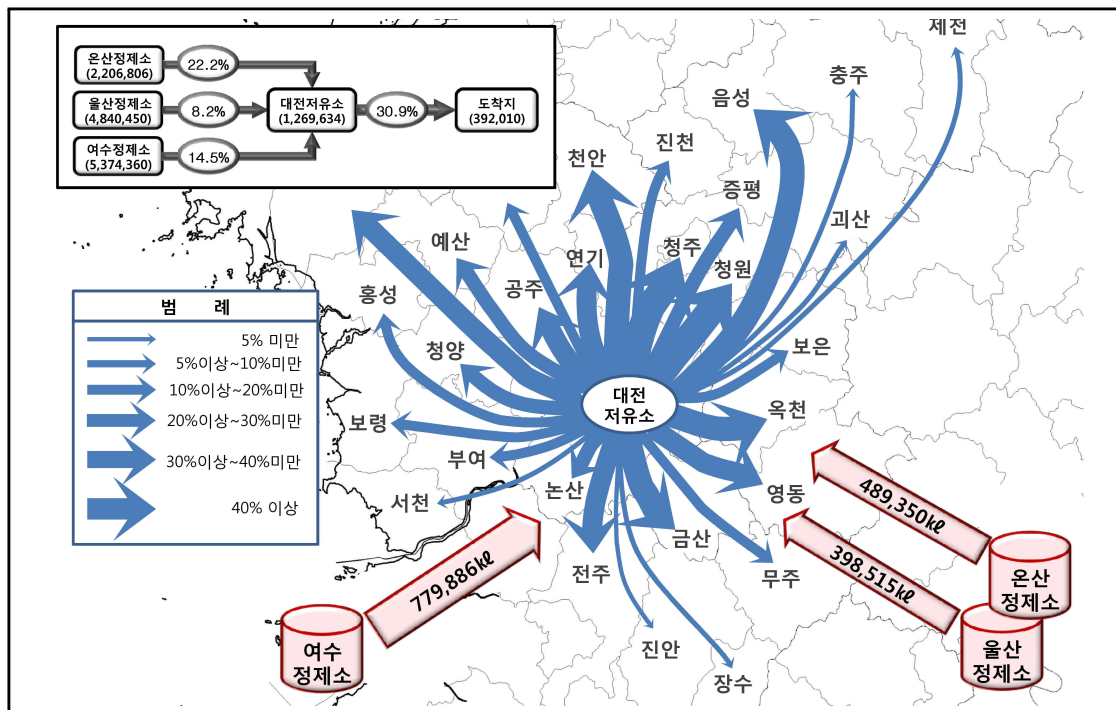
- 대전저유소의 연간물동량은 대전시 내 2,483,000L, 청원군 744,000L의 순으로 조사되었고, 운송범위는 충북 및 충남지역으로 분석됨
- 여수, 울산, 온산정제소에서 파이프라인은 통해 들어온 운송량의 30.9%에 대한 유통 경로가 조사됨

&lt;표 4-95&gt; 대전저유소의 물동량 분포

단위: 1,000L

구 분	도착지			물동량		도착지			물동량	
대전저유소	대전	1	동구		25,967	90,729	충남	18	천안시	23,360
		2	중구		13,453			19	공주시	16,686
		3	서구		23,256			20	보령시	6,674
		4	유성구		16,686			21	아산시	5,319
		5	대덕구		11,367			22	서산시	16,060
	충북	6	전주시	상당구	6,935			23	논산시	6,674
		흥덕구		16,738		24		금산군	16,894	
		8	충주시		4,171	25		연기군	15,330	
		9	제천시		1,043	26		부여군	5,266	
		10	청원군		30,139	27		서천군	1,043	
		11	보은군		5,736	28		청양군	10,741	
		12	옥천군		21,118	29		홍성군	9,907	
		13	영동군		20,127	30		예산군	9,073	
		14	증평군		13,140	31		진안군	1,043	
		15	진천군		5,996	32		무주군	3,441	
		16	괴산군		4,797	33		장수군	1,043	
		17	음성군		22,786	계		9,631		

주: 물동량은 차량의 적재량을 기준으로 산정한 값으로, 도착지가 경유지인 경우 최종 도착지까지 물동량을 중복 계산함



&lt;그림 4-114&gt; 대전저유소의 물동량 분포

- 판교저유소의 연간물동량은 경기도 내 347,190kl, 서울시 131,156kl, 강원도 43,313kl의 순으로 조사되었고, 주요 운송범위는 서울 및 경기지역으로 분석됨
- 또한 일부 물동량은 부산, 전남, 강원지역에도 유류운송이 이루어지는 것으로 조사됨
- 울산, 온산, 여수, 대산정제소에서 파이프라인은 통해 들어온 운송량의 9.2%에 대한 유통경로가 조사됨

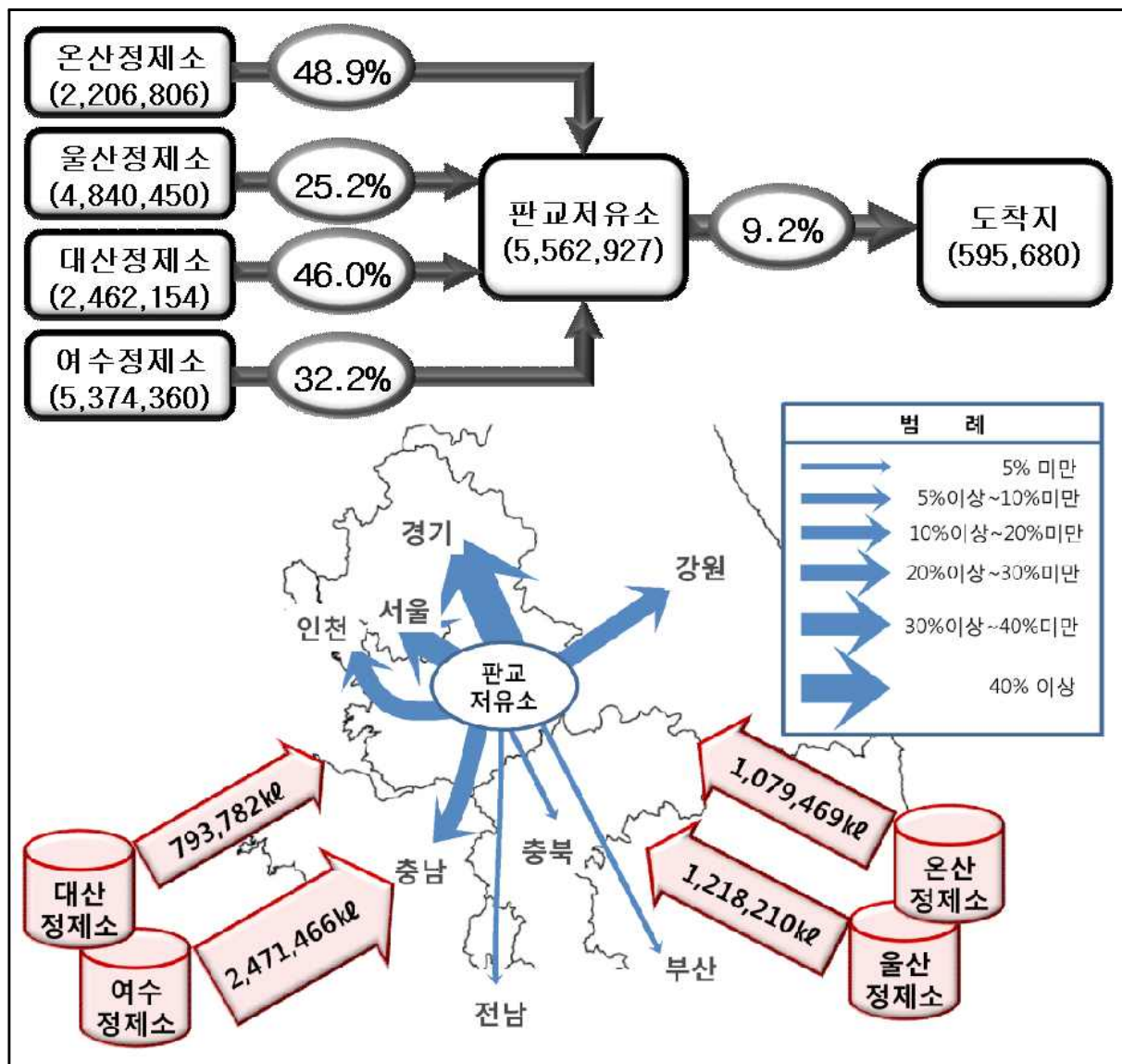
&lt;표 4-96&gt; 대전저유소의 물동량 분포

단위: 1,000L

구 분	도착지			물동량		도착지			물동량		
판교 저유소	서울	종로구		2,433	131,156	경기	남양주시		19,467	347,190	
		중구		973			오산시		13,140		
		성동구		7,300			시흥시		2,433		
		광진구		14,600			군포시		4,867		
		성북구		4,867			의왕시		15,087		
		강북구		2,433			하남시		6,327		
		도봉구		13,870			용인	처인구	5,353		
		노원구		19,953				기흥구	38,933		
		은평구		7,787				수지구	18,737		
		서대문구		2,433			파주시		7,300		
		금천구		4,867			이천시		24,820		
		영등포구		2,433			안성시		5,840		
		서초구		19,710			김포시		4,867		
		강남구		15,087			화성시		27,253		
		송파구		9,490			광주시		21,657		
		강동구		2,920			포천시		15,087		
		부산	수영구				2,433	영주군			7,300
		인천	중구				22,873	25,793	연천군		4,867
	남구		2,920	가평군		7,787					
	경기	수원	장안구	17,033	강원	양평군		7,300	43,313		
			권선구	19,953		춘천시		24,090			
			팔달구	2,433		원주시		7,057			
			영통구	2,653		강릉시		2,433			
		성남	수정구	2,167		홍천군		2,433			
			중원구	3,407		철원군		4,867			
		안양	만안구	2,433		화천군		2,433			
			동안구	2,433		충북	청원군			2,433	4,866
		의정부시		4,867			음성군		2,433		
		광명시		2,433		충남	아산시		4,867	18,493	
		평택시		16,303			서산시		5,353		
		동두천시		2,433			예산군		8,273		
		안산시		7,787		전남	광양시		2,433		
		구리시		2,433							
계		595,680									

주: 물동량은 차량의 적재량을 기준으로 산정한 값으로, 도착지가 경유지인 경우 최종 도착지까지 물동량을 중복 계산함





<그림 4-115> 대전저유소의 물동량 분포



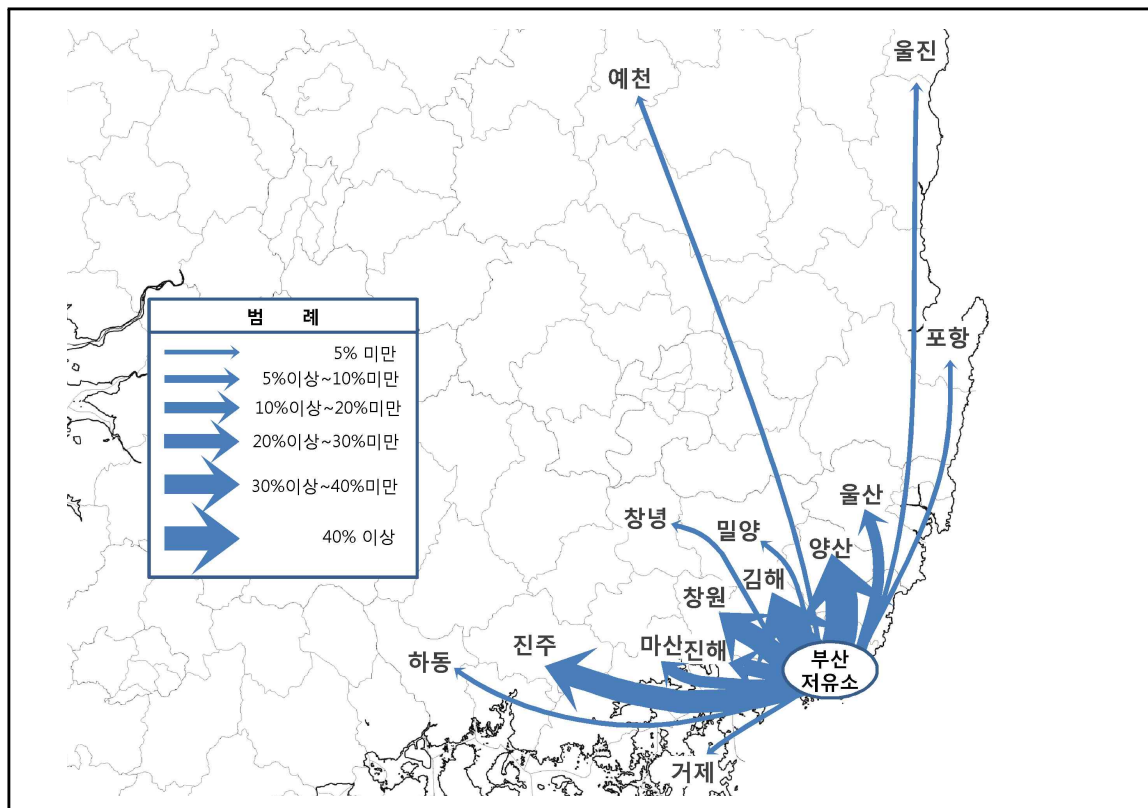
- 부산저유소의 경우 부산시 내 4,408,800L, 김해시가 875,200L 순으로 유류운송이 이루어지고 있으며, 운송범위는 부산·울산·경남지역과 경북지역으로 분석됨

&lt;표 4-97&gt; 부산저유소의 물동량 분포

단위: 1,000L

부산저유소	부산	1	중구	6,257	334,904	울산	17	중구	1,961	8,635
		2	서구	13,140			18	동구	1,043	
		3	동구	8,969			19	울주군	5,631	
		4	영도구	10,429		경북	20	포항남구	1,251	3,337
		5	부산진구	15,747			21	예천군	1,043	
		6	동래구	19,293			21	울진군	1,043	
		7	남구	20,127		경남	22	창원시	17,875	163,042
		8	북구	28,470			23	마산시	8,447	
		9	해운대구	44,634			24	진주시	17,833	
		10	사하구	41,172			25	진해시	14,600	
		11	금정구	28,679			26	김해시	63,260	
		12	강서구	11,117			27	밀양시	7,133	
		13	연제구	11,263			28	거제시	1,043	
		14	수영구	19,710			29	양산시	28,366	
		15	사상구	55,897			30	창녕군	3,129	
	대구	16	서구	1,043	31		하동군	1,356		
계	510,958									

주: 물동량은 차량의 적재량을 기준으로 산정한 값으로, 도착지가 경유지인 경우 최종 도착지까지 물동량을 중복 계산함



&lt;그림 4-116&gt; 부산저유소의 물동량 분포

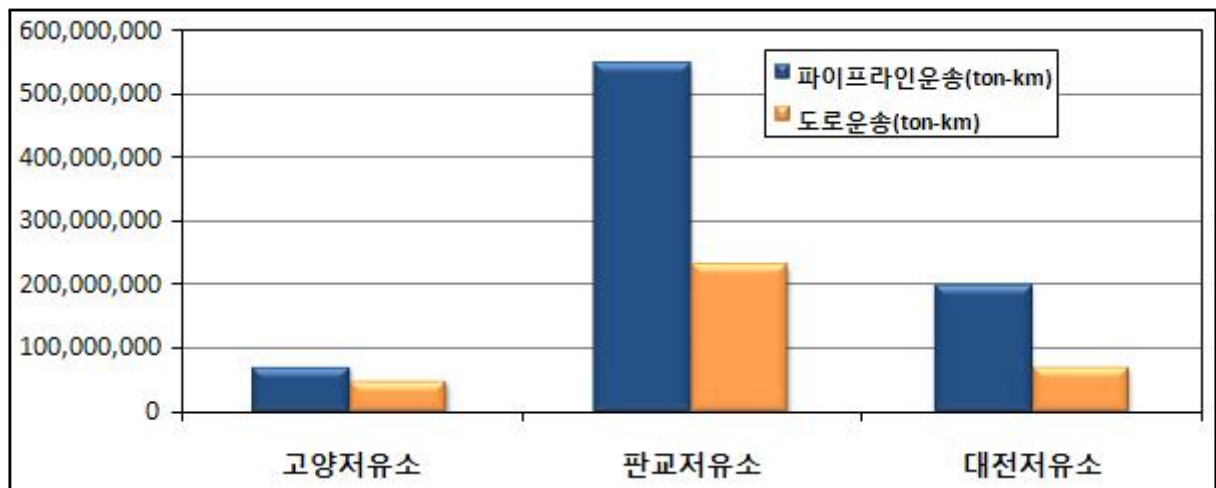
## 5. 인터모달 분석

- 인터모달 운송이란 선박과 철도, 선박과 항공과 같이 서로 다른 2가지 이상의 운송수단으로 화물이 목적지에 운반되는 것을 의미함
- 파이프라인 운송의 경우 정제소에서 저유소간 운송은 파이프라인으로 운송이 이루어지며 저유소에서 각 수요자에게 운송시는 화물차량을 이용하여 운송이 이루어지는 복합운송체계로 구성됨
- 본 조사에서의 화물차량 운송의 경우 조사된 3개저유소(부산저유소의 경우 선박을 이용한 운송이므로 인터모달 분석에서 제외)의 1년 물동량의14.8%에 해당되는 물동량이 조사 되었음
- 인터모달 분석을 위해 각 저유소별 운송된 유류량에 각 저유소에서 주유소 공장등으로 이동된 지역간 부포를 적용하여 저유소별 연간 분포량을 산정하여 분석에 적용함
- 2009년 고양저유소, 판교저유소, 대전저유소의 총 유류운송량은 파이프라인 운송의 경우 819,815,053ton-km, 도로운송의 경우 348,864,462ton-km로 총 1,168,679,515ton-km로 조사됨

<표 4-98> 인터모달 분석 종합

구분	파이프라인운송(ton-km)	도로운송(ton-km)	계(ton-km)
고양저유소	71,375,764	47,744,146	119,119,910
판교저유소	548,017,734	231,157,865	779,175,599
대전저유소	200,421,555	69,962,451	270,384,006
계	819,815,053	348,864,462	1,168,679,515

주: 본 조사대상 저유소



<그림 4-117> 인터모달 분석 종합

## 가. 파이프라인 운송량

- 각 정제소와 저유소간 파이프라인운송량은 울산정제소 429,394,681ton-km, 여수정제소 776,195,718ton-km, 온산정제소 347,512,264ton-km, 대산정제소 102,654,716ton-km, 인천정제소 171,902,280ton-km로 총 운송량은 1,827,659,658ton-km로 분석됨

&lt;표 4-99&gt; 저유소별 파이프라인 운송량(ton-km)

구분		정제소-저유소간 화물운송량(ton-km)						정제소별 총 화물운송량 (ton-km)
울산 정제소	지역	대구	세천	대전	과천	판교	용인	429,394,681
	물동량(톤/년)	900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179	
	거리(km)	104.29	146.27	11.94	138.34	18.88	13.01	
	ton-km	93,946,935	76,710,424	4,758,269	229,129,499	22,999,805	1,849,749	
여수 정제소	지역	광주	전주	곡성	대전	판교	-	776,195,718
	물동량(톤/년)	895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	-	
	거리(km)	72.03	231.47	207.58	144.03	130.33	-	
	ton-km	64,522,817	217,916,506	59,323,250	112,326,981	322,106,164	-	
온산 정제소	지역	영천	대전	판교	-	-	-	347,512,264
	물동량(톤/년)	637,987	489,350	1,079,469	-	-	-	
	거리(km)	193.56	170.30	130.33	-	-	-	
	ton-km	123,488,764	83,336,305	140,687,195	-	-	-	
대산 정제소	지역	천안	판교	용인	-	-	-	102,654,716
	물동량(톤/년)	1,608,907	793,782	59,465	-	-	-	
	거리(km)	23.03	78.39	57	-	-	-	
	ton-km	37,053,128	62,224,571	3,377,017	-	-	-	
인천 정제소	지역	고양	김포	영종도	-	-	-	171,902,280
	물동량(톤/년)	31	24	23	-	-	-	
	거리(km)	2,302,444	342,955	4,012,852	-	-	-	
	ton-km	71,375,764	8,230,920	92,295,596	-	-	-	
총운송량(ton-km)		1,827,659,658						

주: 위의 화물운송량은 대한송유관공사 관할 저유소에 대한 화물운송량임(각 정유사별 운송량 제외)

### 나. 저유소별 화물운송량

- 고양저유소의 유류운송량은 서울지역 14,805,859.62ton-km, 인천지역 2,415,038.60ton-km, 경기지역 30,523,247.60ton-km으로 총 47,744,145.82ton-km로 분석되었음

<표 4-100> 고양저유소 연간 화물수송량

구분	지역코드	지역명	물동량(톤/년)	거리(km)	화물수송량(ton-km)
서울	2	중구	9,882	17.83	176,196.06
	3	용산구	19,763	19.69	389,133.47
	7	종랑구	19,763	27.2	537,553.60
	10	도봉구	39,527	26.67	1,054,185.09
	12	은평구	79,054	7.51	593,695.54
	14	마포구	276,694	5.81	1,607,592.14
	15	양천구	98,817	17.09	1,688,782.53
	16	강서구	59,290	10.85	643,296.50
	17	구로구	59,290	20.07	1,189,950.30
	18	금천구	19,763	25.54	504,747.02
	19	영등포구	98,817	15.84	1,565,261.28
	22	서초구	39,527	25.69	1,015,448.63
	23	강남구	59,290	27.7	1,642,333.00
	24	송파구	19,763	33.48	661,665.24
	25	강동구	39,527	38.86	1,536,019.22
	소계			-	-
인천	50	중구	19,763	38.16	754,156.08
	52	남구	19,763	32.81	648,424.03
	53	연수구	19,763	37.65	744,076.95
	56	계양구	19,763	13.58	268,381.54
	소계			-	-
경기	82	의정부시	146,250	25.26	3,694,275.00
	85	부천시 원미구	39,527	19.71	779,077.17
	86	부천시 소사구	39,527	25.1	992,127.70
	87	부천시 오정구	19,763	13.23	261,464.49
	88	광명시	79,054	22.06	1,743,931.24
	90	동두천시	13,834	43.64	603,715.76
	91	안산시 상록구	19,763	44.16	872,734.08
	93	고양시 덕양구	256,925	1	256,925.00
	94	고양시 일산서구	98,817	10.3	1,017,815.10
	95	고양시 일산동구	79,054	6.86	542,310.44
	98	남양주시	39,527	36.69	1,450,245.63
	99	오산시	45,456	64.16	2,916,456.96
	100	시흥시	79,054	39.89	3,153,464.06
	107	파주시	118,581	21.26	2,521,032.06
	110	김포시	39,527	22.04	871,175.08
	113	양주시	23,716	29.89	708,871.24
	114	포천시	106,723	54.65	5,832,411.95
	116	영천군	39,527	58.32	2,305,214.64
	소계			-	-
계			2,302,444	980.25	47,744,145.82

- 대전저유소의 유류운송량은 대전지역 2,400,967.84ton-km, 충북지역 31,760,721.65 ton-km, 충남지역 35,800,761.59ton-km으로 총 69,962,451.08ton-km로 분석되었음

<표 4-101> 대전저유소 연간 화물수송량

구분	지역코드	지역명	물동량(톤/년)	거리(km)	화물수송량(ton-km)
대전	65	동구	110473	11.91	1,315,733.43
	66	중구	57234	7.59	434,406.06
	67	서구	98939	2.62	259,220.18
	68	유성구	70988	1	70,988.00
	69	대덕구	48,359	6.63	320,620.17
	소계		-	-	2,400,967.84
충북	137	상당구	29,504	37.64	1,110,530.56
	138	흥덕구	71,209	35.11	2,500,147.99
	139	충주시	17,745	98.61	1,749,834.45
	140	제천시	4,437	140.16	621,889.92
	141	청원군	128,229	29.13	3,735,310.77
	142	보은군	24,403	47.96	1,170,367.88
	143	옥천군	89,844	35.91	3,226,298.04
	144	영동군	85,627	46.6	3,990,218.20
	145	증평군	55,902	55.79	3,118,772.58
	146	진천군	25,509	63.74	1,625,943.66
	147	괴산군	20,408	74.8	1,526,518.40
	148	음성군	96,940	76.18	7,384,889.20
	소계		-	-	31,760,721.65
충남	150	천안시	99,382	48.57	4,826,983.74
	151	공주시	70,988	63.01	4,472,953.88
	152	보령시	28,394	23.88	678,048.72
	153	아산시	22,629	81.12	1,835,664.48
	154	서산시	68,325	73.27	5,006,172.75
	155	논산시	28,394	99.48	2,824,635.12
	157	금산군	71,873	17.5	1,257,777.50
	158	연기군	65,219	39.55	2,579,411.45
	159	부여군	22,403	26.22	587,406.66
	160	서천군	4,437	62.36	276,691.32
	161	청양군	45,696	80.5	3,678,528.00
	162	홍성군	42,148	66.81	2,815,907.88
	163	예산군	38,600	85.88	3,314,968.00
	174	진안군	4,437	51.52	228,594.24
	175	무주군	14,639	77.36	1,132,473.04
	176	장수군	4,437	64.13	284,544.81
	소계		-	-	35,800,761.59
	계			1,667,751	1732.54

- 판교저유소의 유류운송량은 서울지역 2,033,836.75ton-km, 부산지역 8,508,332.87 ton-km, 인천지역 11,835,283.09ton-km, 경기지역 231,157,865.44ton-km으로 총 231,157,865.44ton-km로 분석되었음

<표 4-102> 판교저유소 연간 화물수송량

구분	지역코드	지역명	물동량(톤/년)	거리(km)	화물수송량(ton-km)
서울	1	종로구	22,721	35.69	810,912.49
	2	중구	9,087	26.23	238,352.01
	4	성동구	68,173	23.58	1,607,519.34
	5	광진구	136,347	19.96	2,721,486.12
	8	성북구	45,453	34.46	1,566,310.38
	9	강북구	22,722	36.75	835,033.50
	10	도봉구	129,530	35.74	4,629,402.20
	11	노원구	186,338	32.11	5,983,313.18
	12	은평구	72,722	47	3,417,934.00
	13	서대문구	22,722	38.62	877,523.64
	18	금천구	45,453	25.96	1,179,959.88
	19	영등포구	22,721	35.5	806,595.50
	22	서초구	184,068	19.63	3,613,254.84
	23	강남구	140,895	17.16	2,417,758.20
	24	송파구	88,625	14.56	1,290,380.00
	25	강동구	27,269	20.01	545,652.69
	소계		-	-	2,033,836.75
부산	39	수영구	22,721	374.47	8,508,332.87
	소계		-	-	8,508,332.87
인천	50	중구	213,607	49.74	10,624,812.18
	52	남구	27,269	44.39	1,210,470.91
	소계		-	-	11,835,283.09
경기	75	수원시 장안구	159,069	20.56	3,270,458.64
	76	수원시 권선구	186,338	23.65	4,406,893.70
	77	수원시 팔달구	22,721	15.8	358,991.80
	78	수원시 영통구	118,165	19.25	2,274,676.25
	79	성남시 수정구	113,626	6.12	695,391.12
	80	성남시중원구	31,817	9.92	315,624.64
	82	의정부시	45,452	43.22	1,964,435.44
	83	안양시 만안구	22,721	18.93	430,108.53
	84	안양시 동안구	22,721	16.03	364,217.63
	88	광명시	22,721	28.31	643,231.51
	89	평택시	152,251	46.12	7,021,816.12
	90	동두천시	22,721	63.97	1,453,462.37

&lt;표 4-103&gt; 판교저유소 연간 화물수송량(계속)

구분	지역코드	지역명	물동량(톤/년)	거리(km)	화물수송량(ton-km)
경기	92	안산시 단원구	72,721	36.88	2,681,950.48
	97	구리시	22,721	26.34	598,471.14
	98	남양주시	181,799	37.39	6,797,464.61
	99	오산시	122,713	28.09	3,447,008.17
	100	시흥시	22,721	45.76	1,039,712.96
	101	군포시	45,453	19.07	866,788.71
	102	의왕시	140,895	18.38	2,589,650.10
	103	하남시	59,087	25.43	1,502,582.41
	104	용인시 처인구	49,992	18.7	934,850.40
	105	용인시 기흥구	363,588	13.01	4,730,279.88
	106	용인시 수지구	174,982	7.76	1,357,860.32
	107	파주시	68,173	72.77	4,960,949.21
	108	이천시	231,790	40.94	9,489,482.60
	109	안성시	54,540	55.76	3,041,150.40
	110	김포시	45,452	63.76	2,898,019.52
	111	화성시	254,511	31.15	7,928,017.65
	112	광주시	202,251	15.85	3,205,678.35
	114	포천시	140,895	73.06	10,293,788.70
	115	영주군	68,174	59.85	4,080,213.90
	116	영천군	45,452	78.65	3,574,799.80
	117	가평군	72,721	63.33	4,605,420.93
	118	양평군	68,173	52.07	3,549,768.11
	119	춘천시	224,972	92.5	20,809,910.00
	120	원주시	65,904	81.74	5,386,992.96
	121	강릉시	22,721	200.64	4,558,741.44
	126	홍천군	22,721	115.73	2,629,501.33
	131	철원군	45,452	102.18	4,644,285.36
	132	화천군	22,721	125.36	2,848,304.56
	141	청원군	22,721	100.12	2,274,826.52
	148	음성군	22,721	75.02	1,704,529.42
	153	아산시	45,452	138.52	6,296,011.04
	154	서산시	49,991	73.59	3,678,837.69
	163	예산군	77,260	122.07	9,431,128.20
	185	광양시	22,721	292.09	6,636,576.89
		소계		-	-
계			5,562,927	3647	231,157,865.44

## 제6절 컨테이너 P/C 추정

### 1. P/C추정의 목적

- 그동안 여객교통분야와 화물교통분야에서 교통수단선택모형 개발에 관한 연구가 많이 이루어져왔으며, 이로부터 요금정책과 사회간접자본 타당성평가의 편익산정에 활용되어져 왔음
- 그러나 화물수송수단선택모형의 추정결과가 사회간접자본 타당성평가에 보다 근원적으로 이용되기 위한 노력과 사례는 저조한 실정임
- 즉, 다수단이 고려된 화물교통망에서 수단선택모형의 결과가 연계되어 사회간접자본의 건설 효과를 분석하거나 돌발 상황으로 인한 물류흐름패턴을 예측하는 노력이 부족하였음
- 앞장에서 기존 연구 고찰 결과, 2000년대에 외국의 많은 화물교통분야의 연구들의 물류모형(Logistics modeling)을 개발하는데 노력을 기울이고 있음을 알 수 있음
- 즉, 세계 여러나라에서 추진하고 있는 모형의 패러다임은 복합운송을 모형화하기 위해 수단선택과 통행배정을 하나의 모형으로 통합하고 있다는 점과 물류시설경유여부, freight consolidation 등의 구체적 기업물류활동을 모형에 반영하고자 하는 노력임
- 위와 같은 노력의 일환으로 Trans-Tools, STEMM, SMILE 등의 모형은 분석의 기본대상을 통행단위가 아닌 산업간의 연관관계에 기초한 공급사슬로 보는 것으로 O/D(Origin-Destination)표가 아닌 P/C(Production-Consumption)표를 추정하고자 하는 시각임
- 복합수단이용시의 수단선택이나 경로선택행위를 모형화하기 위해서는 경로선택과 수단선택이 동시에 이루어지는 것을 모형에 반영해야함
- 하지만, 우리나라는 수단분담모형을 만들지 않고 조사결과를 단순히 활용하여 도로와 철도의 수단분담율을 결정하고 수단O/D를 이용하여 통행배정을 수행하고 있음
- 이에 반해 유럽국가의 모형인 STEMM, SAMGOD, SMILE 등은 복합교통망에서의 수단선택과 경로선택 행위를 통합하는 모형을 활용하고 있음
- 이를 위해 Production존과 Consumption존간의 복합교통망 상에서 각 수단의 수송비용과 환적시설에서의 환적비용을 포함하는 총수송비용을 감안한 통행배정모형을 활용하고 있음(de Jong & Ben-Akiva, 2007)

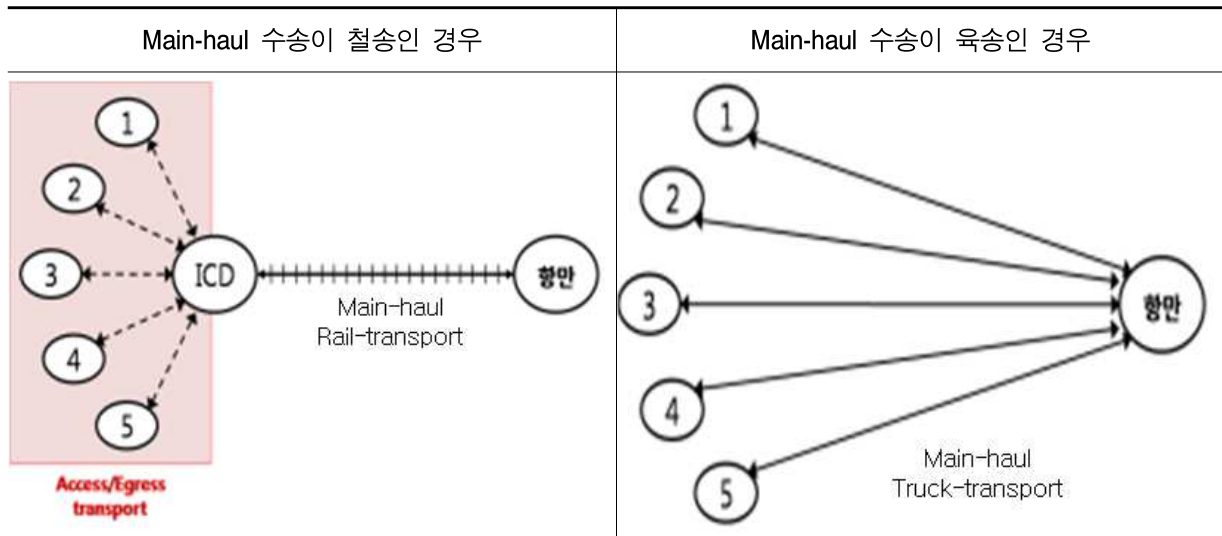


- 복합교통망에서의 총수송비용 최소화를 위한 통행배정모형을 구현하기 위해 복합교통망에서의 최적경로탐색기법을 이용하고 있으며, 복합교통망을 DB화하기 위한 별도의 표현기법을 활용하고 있음.
- 즉 복합교통망에서의 수단 및 경로선택 행위를 모형화하기 위해서는 환적시설에서 발생하는 물동량을 환적시설을 포함하는 존의 유출량이나 유입량으로 처리하기 보다는 환적시설이라는 노드를 거쳐가는 물동량으로 처리해야 함
- 위와 같은 경우에서도 통행기반(총물동량 기반)보다는 공급사슬기반(순물동량 기반) 수요추정모형이 적용되어야 함
- 이같은 노력은 여객교통분야의 수요분석에 활동기반모형(Activity-based model)이 등장한 것과 같은 맥락이라고 볼 수 있음
- 따라서 본 연구에서는 컨테이너를 대상으로 복합수단·경로선택모형개발 및 정확한 컨테이너 수단 O/D추정을 위하여 우리나라 최초로 컨테이너 물동량의 이동을 수단 O/D가 아닌 P/C형태로 추정하여 컨테이너의 최초 출발지와 최종 도착지의 공간적 분포를 추정하고자 함

## 2. P/C추정 방법론

### 가. 개요

- 실제로 철도수송은 각 P/C에서의 철도CY 및 ICD까지의 육로access/egress수송과 main-haul의 철도수송이 어우러져 복합수단수송형태를 띠고 있음
- 그러나 앞에서 살펴본 바와 같이, 현재 KMI 컨테이너 기종점자료와 이를 바탕으로 한 KTDB 컨테이너 O/D는 철송되는 컨테이너의 P/C 구축이 되지 않고 있음
- 즉, 복합수단수송형태의 철송 경로에서 main-haul 철도수송만을 파악하고 있으며, 이는 철송 P/C가 아닌 철송 O/D의 개념임
- 따라서 main-haul 철도수송 이전 최초 내륙기종점과 철도역 및 ICD간 트럭을 통한 육로access/egress수송의 통행단(trip end)는 알 수 없는 실정임
- P/C 구축의 가장 중요한 과정은 철도를 이용하여 main-haul 수송이 이루어지는 물동량의 access/egress 육송 통행의 통행단(trip end) 즉, 기종점분포를 추정하는 것임
- 이를 그림으로 나타내면, 아래 그림의 왼쪽에서 main-haul 수송이 철송인 물동량의 access/egress 기종점 및 물동량(붉은색 네모)을 추정하는 것임



<그림 4-118> Main-haul 수송의 수단에 따른 수송형태 구분

- 항만게이트에서 조사·집계되는 육송 컨테이너 기종점자료와 항만 인근 철도역CY 및 전국 ICD에서 조사된 철송 컨테이너 기종점자료(이상 KMI 조사·배포), 그리고 철도수송실적 등을 활용하여 철송 컨테이너의 P/C표를 추정하는 방법론을 제시함
- access/egress 기종점 및 물동량 추정의 방법론은 부산에서 의왕ICD를 거쳐, 내륙종점으로 가는 통행 중 의왕ICD와 내륙종점 간의 egress 물동량 추정을 중심으로 설명하며, 최종 P/C추정결과는 부산항과 광양항을 중심으로 전국항만과 내륙간 운송되는 수출입컨테이너의 육송 및 철송 P/C표로 구성됨

#### 나. P/C 추정방법 개요

- P/C 구축의 가장 중요한 과정은 철도를 이용하여 main-haul 수송이 이루어지는 물동량의 access/egress 육송 통행의 통행단(trip end) 즉, 기종점분포를 추정하는 것임
- 철송 물동량의 access/egress 육송 통행의 기종점분포를 추정하는 방법에 따라 다음과 같이 두 가지 대안이 있음
  - 첫째, 항만과 내륙기종점 간 육송 분포를 활용하는 방안
  - 둘째, (단일제약)중력모형 적용 방안
- 본 연구에서는 상기 두 가지 대안을 모두 검토하고 적정 대안을 선정하여, 선정된 방안으로 철송 물동량의 access/egress 육송 통행의 기종점분포를 추정하고, 이를 바탕으로 수출입 컨테이너의 P/C를 추정함

## 다. 항만과 내륙기종점 간 육송 컨테이너 분포 활용 방안의 P/C 추정

### 1) 입력자료

- 철송을 제외한 육송 컨테이너 기종점자료
  - 전국 시·군·구 (248개) 존 체계기반 내륙기종점과 전국 항만간 적/공 컨테이너의 항만 반입(수출)/반출(수입) 육송물동량 자료
- 의왕ICD의 컨테이너 철송 기종점자료<sup>2)</sup>
- 의왕ICD의 컨테이너 반·출입 실적 자료<sup>3)</sup>

### 2) P/C 구축 방법론

#### ① 육송 컨테이너 P/C 구축

- 철송을 제외한 육송 컨테이너 기종점자료(KMI 구축)를 바탕으로 전국 시·군·구 (248개) 존 체계 기반 P/C 구축
- 항만을 해당 항만이 속한 시·군·구 존으로 가정하고, 기존 KTDB 컨테이너 O/D 구축시와 동일한 방법으로 존 체계를 설정
- 컨테이너화물의 이동경로를 분석한 기존 연구에 따르면, 육송으로 인한 컨테이너는 80%이상이 항만으로 직반출·입되는 경로를 이용하고 있음
- 따라서 본 연구에서는 철송을 제외한 육송 컨테이너 기종점자료는 모두 내륙기종점↔항만 간 직반출·입되는 물동량으로 가정함

#### ②철송 컨테이너 P/C 구축

- 의왕ICD의 컨테이너 반·출입 실적 자료의 철송반입량 중  $p_{imp}^{r, in} : p_{exp}^{r, in} : p_{emp}^{r, in}$  비율 산출

$p_{imp}^{r, in}$  : 철송(rail) 반입(inbound)량 중 수입(import)컨테이너의 비율

$p_{exp}^{r, in}$  : 철송(rail) 반입(inbound)량 중 수출(export)컨테이너의 비율

$p_{emp}^{r, in}$  : 철송(rail) 반입(inbound)량 중 공(empty)컨테이너의 비율

2) 의왕ICD(오봉역) 기준 철송으로 반입/반출되는 컨테이너의 기·종점역별 물동량 자료. 단, 의왕ICD의 컨테이너 철송 자료는 수입/수출/공 컨테이너를 다 합친 자료임(별도 구분 없음)

3) 의왕ICD 기준 육송과 철송으로 반입/반출되는 수입/수출/공 컨테이너의 물동량 자료로써, 의왕ICD와 오가는 물동량의 내륙기종점은 알 수 없음

&lt;표 4-104&gt; 의왕ICD 철송반입량의 수입/수출/공 컨테이너 분포

구분		수입컨테이너	수출컨테이너	공컨테이너	합계
2006년	반입량(TEU)	222,210	1,750	95,934	319,894
	비율(%)	69.46	0.55	29.99	100.0
2007년	반입량(TEU)	175,523	382	66,533	242,438
	비율(%)	72.40	0.16	27.44	100.0

- 의왕ICD의 컨테이너 반·출입 실적 자료의 철송반출량 중 수입컨:수출컨:공컨의 비율

$$(p_{imp}^{r, out} : p_{exp}^{r, out} : p_{emp}^{r, out}) \text{ 산출}$$

$p_{imp}^{r, out}$  : 철송(rail) 반출(outbound)량 중 수입(import)컨테이너의 비율

$p_{exp}^{r, out}$  : 철송(rail) 반출(outbound)량 중 수출(export)컨테이너의 비율

$p_{emp}^{r, out}$  : 철송(rail) 반출(outbound)량 중 공(empty)컨테이너의 비율

&lt;표 4-105&gt; 의왕ICD 철송반출량의 수입/수출/공 컨테이너 분포

구분		수입컨테이너	수출컨테이너	공컨테이너	합계
2006년	반출량(TEU)	490	202,418	51,698	254,606
	비율(%)	0.19%	79.50%	20.31%	100.0%
2007년	반출량(TEU)	66	178,852	42,622	221,540
	비율(%)	0.03%	80.73%	19.24%	100.0%

- 의왕ICD의 컨테이너 철송 기종점자료에서 산출한 비율,  $p_{type}^{r, dir}$  ( $d$ : 반출·입 방향  $in, out \in dir / m$ : 수출·입 및 공컨테이너 구분  $imp, exp, emp \in type$ )를 적용하여 수입컨테이너와 수출컨테이너 및 공컨테이너 철송량을 분리시킨 후, 아래 두 항목 분석

- 의왕ICD로 철송반입된 수입컨테이너의 내륙기점역 및 물동량 파악

$$T_{i, \text{의왕ICD}, imp}^{r, in} = \sum_{type} T_{i, \text{의왕ICD}, type}^{r, in} \times p_{imp}^{r, in}$$

$T_{i, \text{의왕ICD}, imp}^{r, in}$  :  $i$ 에서 의왕ICD로 철송(rail) 반입(inbound)된 수입(import)컨테이너 물동량

$T_{i, \text{의왕ICD}, type}^{r, in}$  :  $i$ 에서 의왕ICD로 철송(rail) 반입(inbound)된 컨테이너 물동량(수입/수출/공 컨테이너 모두 포함,  $imp, exp, emp \in type$ )

$p_{imp}^{r, in}$  : 의왕ICD의 철송(rail) 반입(inbound)량 중 수입(import)컨테이너의 비율(기종점구분없음)

- 의왕ICD에서 철송반출된 수출컨테이너의 내륙종점역 및 물동량 파악

$$T_{\text{의왕ICD}, j, exp}^{r, out} = \sum_{type} T_{\text{의왕ICD}, j, type}^{r, out} \times p_{exp}^{r, out}$$

$T_{\text{의왕ICD},j,\text{exp}}^{r,\text{out}}$  : 의왕ICD에서  $i$ 로 철송(rail) 반출(outbound)된 수출(export)컨테이너 물동량

$T_{\text{의왕ICD},j,\text{type}}^{r,\text{out}}$  : 의왕ICD에서  $i$ 로 철송(rail) 반출(outbound)된 컨테이너 물동량(수입/수출/공 컨테이너 모두 포함,  $\text{imp}, \text{exp}, \text{emp} \in \text{type}$ )

$p_{\text{exp}}^{r,\text{out}}$  : 의왕ICD의 철송(rail) 반출(outbound)량 중 수출(export)컨테이너의 비율(기종점구분없음)

○ 의왕ICD로 철송 반입 후 내륙지역으로의 Egress-육송 분포 추정

- 내륙기점역  $i$ 에서 의왕ICD로 철송(rail) 반입(inbound)된 수입(import)컨테이너 물동량,  $T_{i,\text{의왕ICD},\text{imp}}^{r,\text{in}}$ 가 의왕ICD에서 환적하여 Egress 육송되는 내륙종점의 분포와 물동량 추정
- 육송 컨테이너 기종점자료에서 내륙기점역  $i$ 가 속한 존의 발생량의 각 존별 도착지 분포 비율 산출. 단, 의왕ICD의 coverage area를 고려하여 도착지는 서울 및 경기도에 한함
- 내륙기점역  $i$ 에서 의왕ICD로 철송(rail) 반입(inbound)된 수입(import)컨테이너 물동량,  $T_{i,\text{의왕ICD},\text{imp}}^{r,\text{in}}$ 에 육송 컨테이너 기종점자료에서 내륙기점역  $i$ 가 속한 존의 발생량의 각 존별 도착지 분포 비율을 적용하여, 내륙기점  $i$ (항만)에서 의왕ICD를 거쳐 내륙종점  $j$ 로 가는 물동량 산출. 상기 과정을 수식으로 표현하면 다음과 같음

$$D_{i,j,\text{imp}}^r = T_{i,\text{의왕ICD},\text{imp}}^{r,\text{in}} \times \frac{D_{i,j,\text{imp}}^t}{\sum_j D_{i,j,\text{imp}}^t} = \sum_{\text{type}} T_{i,\text{의왕ICD},\text{type}}^{r,\text{in}} \times p_{\text{imp}}^{r,\text{in}} \times \frac{D_{i,j,\text{imp}}^t}{\sum_j D_{i,j,\text{imp}}^t} = T_{\text{의왕ICD},j,\text{imp}}^t$$

( $C$ 는 의왕ICD의 coverage area, 서울 및 경기도 지역)

$T_{i,j,\text{imp}}^r$  :  $i$ 에서  $j$ 로 철도(rail)를 이용하여 수송되는 수입(import)컨테이너 물동량

$T_{i,j,\text{imp}}^t$  :  $i$ 에서  $j$ 로 트럭(truck)을 이용하여 수송되는 수입(import)컨테이너 물동량

$D_{i,j,\text{imp}}^r$  : 최초기점  $i$ 에서 최종종점  $j$ 로 철도(rail)를 이용<sup>4)</sup>하여 수송되는 수입(import)컨테이너 물동량.  $D_{i,j,\text{imp}}^r$ 는 임의의 환적지점  $p$ 를 통하여  $T_{i,p,\text{imp}}^r$ 와  $T_{p,j,\text{imp}}^t$ 로 이루어짐

$D_{i,j,\text{imp}}^t$  : 최초기점  $i$ 에서 최종종점  $j$ 로 트럭(truck)을 이용하여 수송되는 수입(import)컨테이너 물동량. 현실에서는  $D_{i,j,\text{imp}}^t$ 는 임의의 경유지점  $p$ 를 통하여  $T_{i,p,\text{imp}}^t$ 와  $T_{p,j,\text{imp}}^t$ 로 이루어질 수 있으나, 본 연구에서는 기점  $i$ 와 종점  $j$ 간 육송은 모두 직송(direct transport)되는 것으로 가정함. 따라서  $D_{i,j,\text{imp}}^t = T_{i,j,\text{imp}}^t$ 의 관계가 성립

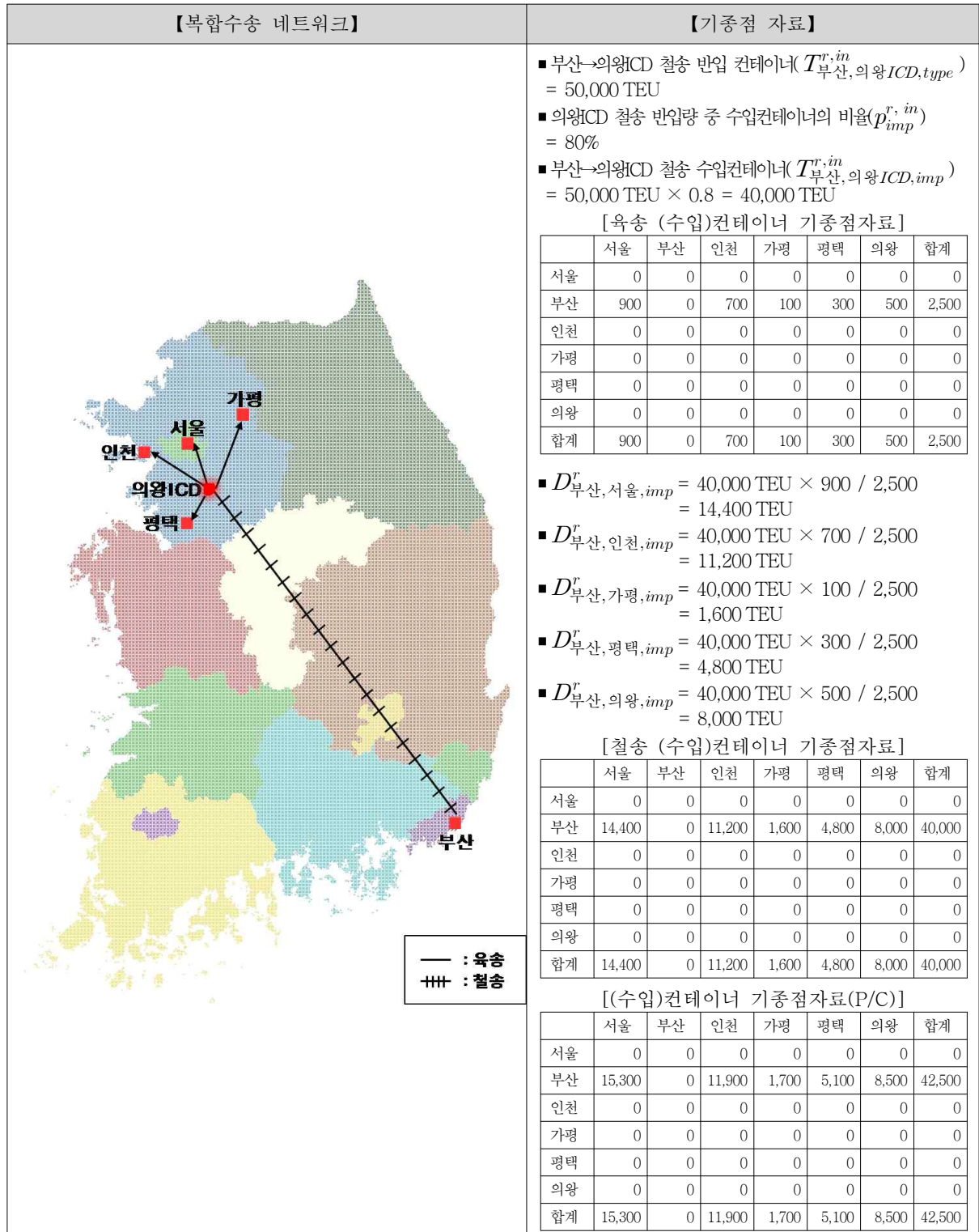
$T_{i,\text{의왕ICD},\text{imp}}^{r,\text{in}}$  :  $i$ 에서 의왕ICD로 철송(rail) 반입(inbound)된 수입(import)컨테이너 물동량

$T_{i,\text{의왕ICD},\text{type}}^{r,\text{in}}$  :  $i$ 에서 의왕ICD로 철송(rail) 반입(inbound)된 컨테이너 물동량(수입/수출/공 컨테이너 모두 포함,  $\text{imp}, \text{exp}, \text{emp} \in \text{type}$ )

$p_{\text{imp}}^{r,\text{in}}$  : 의왕ICD의 철송(rail) 반입(inbound)량 중 수입(import)컨테이너의 비율(기종점구분없음)

4) 철송의 access/egress 통행은 육송을 통해 이루어지기 때문에, ‘철도를 이용한다’는 것은 기점과 종점간의 수송 중 한번이라도 철도를 이용하여 수송하는 것을 말함. 즉, 복합수송을 뜻함.

- 상기 과정을 예를 들어 설명하면, 아래 그림과 같음



<그림 4-119> 철송 수입컨테이너의 P/C 추정(예시)

○ 의왕ICD에서 철송 반출 이전 내륙지역에서의 Access-육송 분포 추정

- 의왕ICD에서 내륙종점역  $j$ 로 철송(rail) 반출(outbound)된 수출(export)컨테이너 물동량,  $T_{\text{의왕ICD},j,\text{exp}}^{r,\text{out}}$ 가 의왕ICD에서 환적되기 이전의 Access 육송하는 내륙기점의 분포와 물동량 추정
- 육송 컨테이너 기종점자료에서 내륙종점역  $j$ 가 속한 존의 도착량의 각 존별 출발지 분포 비율 산출. 단, 의왕ICD의 coverage area를 고려하여 출발지는 서울 및 경기도에 한함
- 의왕ICD에서 내륙종점역  $j$ 로 철송(rail) 반출(outbound)된 수출(export)컨테이너 물동량,  $T_{\text{의왕ICD},j,\text{exp}}^{r,\text{out}}$ 에 육송 컨테이너 기종점자료에서 내륙종점역  $j$ 가 속한 존의 도착량의 각 존별 출발지 분포 비율을 적용하여, 내륙기점  $i$ 에서 의왕ICD를 거쳐 내륙종점  $j$ (항만)로 가는 물동량 산출. 상기 과정을 수식으로 표현하면 다음과 같음

$$D_{i,j,\text{exp}}^r = T_{\text{의왕ICD},j,\text{exp}}^{r,\text{out}} \times \frac{D_{i,j,\text{exp}}^t}{\sum_i D_{i,j,\text{exp}}^t} = \sum_{type} T_{\text{의왕ICD},j,type}^{r,\text{out}} \times p_{\text{exp}}^{r,\text{out}} \times \frac{D_{i,j,\text{exp}}^t}{\sum_i D_{i,j,\text{exp}}^t} = T_{i,\text{의왕ICD},\text{exp}}^t$$

( $C$ 는 의왕ICD의 coverage area, 서울 및 경기도 지역)

$T_{i,j,\text{exp}}^r$  :  $i$ 에서  $j$ 로 철도(rail)를 이용하여 수송되는 수출(export)컨테이너 물동량

$T_{i,j,\text{exp}}^t$  :  $i$ 에서  $j$ 로 트럭(truck)을 이용하여 수송되는 수출(export)컨테이너 물동량

$D_{i,j,\text{exp}}^r$  : 최초기점  $i$ 에서 최종종점  $j$ 로 철도(rail)를 이용하여 수송되는 수출(export)컨테이너 물동량.  $D_{i,j,\text{exp}}^r$ 는 임의의 환적지점  $p$ 를 통하여  $T_{i,p,\text{exp}}^t$ 와  $T_{p,j,\text{exp}}^r$ 로 이루어짐

$D_{i,j,\text{exp}}^t$  : 최초기점  $i$ 에서 최종종점  $j$ 로 트럭(truck)을 이용하여 수송되는 수출(export)컨테이너 물동량. 현실에서는  $D_{i,j,\text{exp}}^t$ 는 임의의 경유지점  $p$ 를 통하여  $T_{i,p,\text{exp}}^t$ 와  $T_{p,j,\text{exp}}^t$ 로 이루어질 수 있으나, 본 연구에서는 기점  $i$ 와 종점  $j$ 간 육송은 모두 직송(direct transport)되는 것으로 가정함. 따라서  $D_{i,j,\text{exp}}^t = T_{i,j,\text{exp}}^t$ 의 관계가 성립

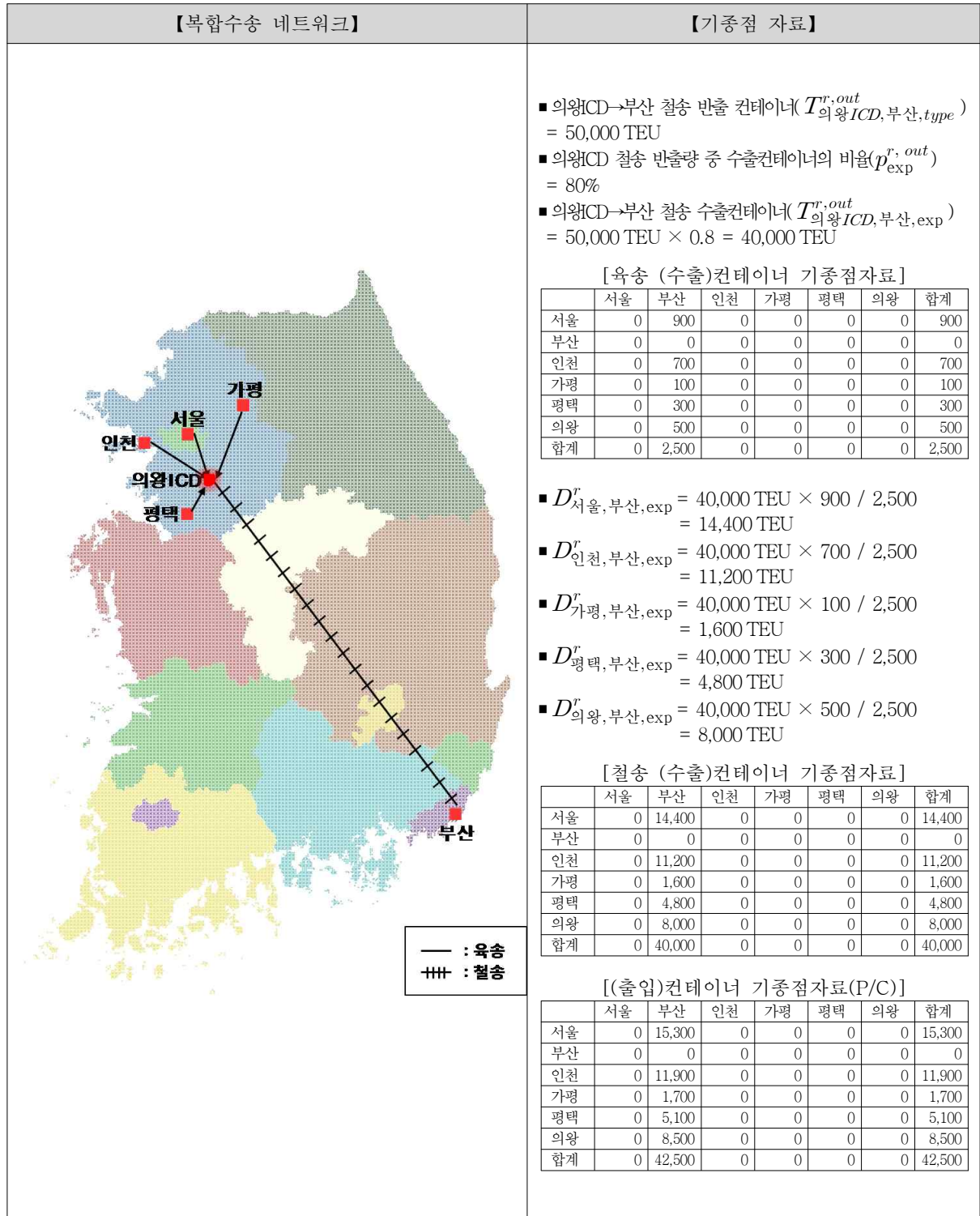
$T_{\text{의왕ICD},j,\text{exp}}^{r,\text{out}}$  : 의왕ICD에서  $i$ 로 철송(rail) 반출(outbound)된 수출(export)컨테이너 물동량

$T_{\text{의왕ICD},j,type}^{r,\text{out}}$  : 의왕ICD에서  $i$ 로 철송(rail) 반출(outbound)된 컨테이너 물동량(수입/수출/공 컨테이너 모두 포함,  $imp, exp, emp \in type$ )

$p_{\text{exp}}^{r,\text{out}}$  : 의왕ICD의 철송(rail) 반출(outbound)량 중 수출(export)컨테이너의 비율(기종점구분없음)

- 상기 과정을 예를 들어 설명하면, 아래 그림과 같음

5) 철송의 access/egress 통행은 육송을 통해 이루어지기 때문에, ‘철도를 이용한다’는 것은 기점과 종점간의 수송 중 한번이라도 철도를 이용하여 수송하는 것을 말함. 즉, 복합수송을 뜻함.



<그림 4-120> 철송 수출컨테이너의 P/C 추정(예시)

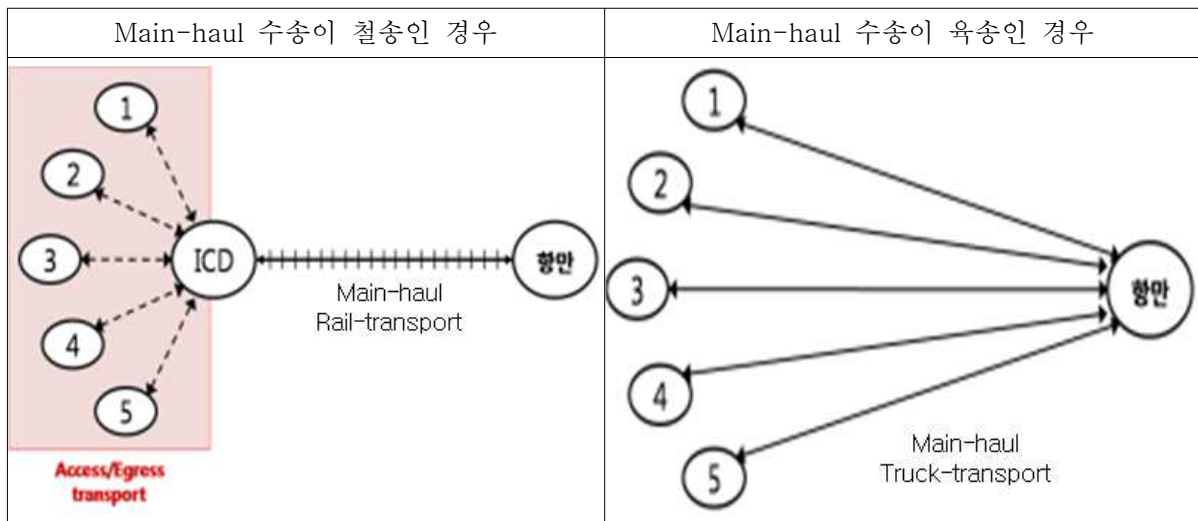


## ③ 컨테이너 P/C 구축

- 상기 수단별로 따로 구축한 육송 컨테이너 P/C와 철송 컨테이너 P/C를 하나로 합쳐서 컨테이너 P/C를 구축함

## 3) 한계점

- 컨테이너 P/C 구축의 가장 중요한 과정은 철도를 이용하여 Main-haul 수송이 이루어지는 컨테이너 물동량의 access/egress-육송 통행의 기종점분포를 구축하는 것임
- 상기 컨테이너 P/C 추정 방법은 아래와 같은 한계점을 갖고 있음
  - 상기 컨테이너 P/C 추정 방법은 Main-haul 수송이 철송인 경우에서 access/egress 수송(빨간 네모 부분)의 기종점 추정시 main-haul 수송이 육송인 기종점자료의 수송 패턴을 그대로 적용하였음



&lt;그림 4-121&gt; main-haul 수송의 수단에 따른 수송형태 구분

- 따라서 모든 기종점에서 항만과 내륙기종점 간 수송형태별 분담율이 동일하게 되는 단점이 있음

$$D_{i,항만}^r : D_{i,항만}^t = T_{ICD,항만}^r \times \frac{D_{i,항만}^t}{\sum_i D_{i,항만}^t} : D_{i,항만}^t \quad (\text{또는 } D_{항만,j}^r : D_{항만,j}^t = T_{항만,ICD}^r \times \frac{D_{항만,j}^t}{\sum_j D_{항만,j}^t} : D_{항만,j}^t) \text{에서}$$

$$\frac{T_{ICD,항만}^r}{\sum_i D_{i,항만}^t} \quad (\text{또는 } \frac{T_{항만,ICD}^r}{\sum_j D_{항만,j}^t}) \text{는 상수이므로,}$$

$$D_{i,항만}^r : D_{i,항만}^t = \lambda \times D_{i,항만}^t : D_{i,항만}^t \quad (\text{또는 } D_{항만,j}^r : D_{항만,j}^t = \lambda \times D_{항만,j}^t : D_{항만,j}^t)$$

라. 내륙기종점과 철도역, CY 및 ICD 간 access/egress 분포의 (단일제약)중력모형 적용 방안

1) 중력모형의 파라메타( $\beta$ ) 추정

- 중력모형은 아래 식과 같이

$$T_{ij} = A_i O_i D_j \exp(-\beta \cdot c_{ij})$$

단,  $c_{ij}$ =존  $i$ 로부터 존  $j$ 로 가는 데 소요되는 일반화된 통행비용(거리)

와 같은 함수형태를 이용

- 한편, KTDB의 전국지역간 화물의 중력모형은

$$T_{ij} = O_i \frac{D_j \exp(\beta)}{\sum_j D_j \exp(\beta)}$$

와 같은 함수형태를 이용하며, 컨테이너(기타화물포함)품목의 파라메터,  $\beta$ 는 -0.02를 적용하였음

- 본 연구에서는 KTDB의 전국지역간 컨테이너(기타화물포함)품목의 파라메터를 적용하여 의왕ICD와 내륙시군구별 기종점간의 access/egress 분포를 추정함

2) P/C 구축 방법론 - 중력모형의 적용

- 의왕ICD와 내륙 시군구 지역 간 자료를 활용하여 의왕ICD에서의 access/egress 통행의 중력모형분포 적용

- KTDB 전국지역간 컨테이너(기타화물포함)품목의 파라메터,  $\beta^*$  적용

$$T_{ij} = O_i \frac{D_j \exp(\beta^*)}{\sum_j D_j \exp(\beta^*)}, \quad \beta^* = -0.02$$

- 부산→의왕 간 철송량은 KMI의 부산항과 내륙지역간 철송물동량 자료를 활용하여 분포 추정
- 위 방법을 통해 의왕과 내륙시군구종점 간 분포를 추정하고, 이를 이용하여 철송 컨테이너의 P/C를 추정함

구 분	현재 철송 컨테이너 기종점자료	의왕→내륙종점 간 분포 추정	철송 P/C 추정																																																																
분 포 표	<table><tr><td><div><div>O</div><div>D</div></div></td><td>...</td><td>의왕</td><td>...</td></tr><tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>부산</td><td></td><td><math>T_{\text{부산,의왕}}</math></td><td></td></tr><tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	<div><div>O</div><div>D</div></div>	...	의왕	...	⋮				부산		$T_{\text{부산,의왕}}$		⋮				<table><tr><td><div><div>O</div><div>D</div></div></td><td>...</td><td>오산</td><td>...</td><td>화성</td><td>...</td></tr><tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>의왕</td><td></td><td><math>T_{\text{의왕,오산}}</math></td><td></td><td><math>T_{\text{의왕,화성}}</math></td><td></td></tr><tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	<div><div>O</div><div>D</div></div>	...	오산	...	화성	...	⋮						의왕		$T_{\text{의왕,오산}}$		$T_{\text{의왕,화성}}$		⋮						<table><tr><td><div><div>P</div><div>C</div></div></td><td>...</td><td>오산</td><td>...</td><td>화성</td><td>...</td></tr><tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>부산</td><td></td><td><math>T_{\text{부산,오산}}</math></td><td></td><td><math>T_{\text{부산,화성}}</math></td><td></td></tr><tr><td>⋮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	<div><div>P</div><div>C</div></div>	...	오산	...	화성	...	⋮						부산		$T_{\text{부산,오산}}$		$T_{\text{부산,화성}}$		⋮					
<div><div>O</div><div>D</div></div>	...	의왕	...																																																																
⋮																																																																			
부산		$T_{\text{부산,의왕}}$																																																																	
⋮																																																																			
<div><div>O</div><div>D</div></div>	...	오산	...	화성	...																																																														
⋮																																																																			
의왕		$T_{\text{의왕,오산}}$		$T_{\text{의왕,화성}}$																																																															
⋮																																																																			
<div><div>P</div><div>C</div></div>	...	오산	...	화성	...																																																														
⋮																																																																			
부산		$T_{\text{부산,오산}}$		$T_{\text{부산,화성}}$																																																															
⋮																																																																			
특 징	<ul style="list-style-type: none"><li>- 부산항 인근 철도역에서 의왕ICD인근 철도역(의왕역, 오봉역)으로의 수송실적을 바탕으로 한 철송 O/D</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 부산에서 의왕으로 철송된 이 후, 의왕에서 내륙시군구종점 간 분포 추정</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 의왕→내륙시군구 간 분포를 부산→내륙시군구 간 분포로 수정</li><li>- 부산→내륙시군구 간 P/C 추정</li></ul>																																																																

&lt;그림 4-122&gt; 철송 컨테이너 P/C 추정과정

## 3) 한계점

- 중력모형을 적용함에 있어 ICD와 내륙지역간 자료 분포자료 또는 철도역·CY와 내륙지역간 분포자료의 취득이 어려울 경우, access/egress의 도착지(유출제약일 경우) 유인력변수 설정에 대한 문제가 발생할 수 있음
- 본 연구에서는 전국 시·군·구 대상 P/C 추정 시, 전국의 육송 컨테이너의 분포(발생량 또는 도착량)를 유인력변수로 적용하여 분포를 추정함

## 마. 내륙기종점과 철도역, CY 및 ICD 간 access/egress 분포의 적정 방안 선정

- main-haul 수송이 철송인 컨테이너 물동량의 내륙기종점 access/egress 분포 추정시 적용가능성을 검토한 방법은 두 가지임
  - 항만과 내륙기종점 간 육송 분포를 활용하는 방안
  - (단일제약)중력모형 적용 방안
- 본 연구에서는 적용의 간편함과, 자료취득의 용이성을 고려하고, 또한 기존 통행량 및 물동량 분포 추정시에 가장 많이 활용되고 있는 중력모형을 적용하여 분포를 추정함

### 3. P/C추정 결과

#### 가. 수송수단별 컨테이너 P/C 추정 결과

- 본 연구에서 추정한 컨테이너 P/C는 전국 시·군·구 단위 248개 소존체계를 기반으로 구축되었음
- 본 절에서는 추정된 컨테이너 P/C를 16개 대존체계로 제시함
- 육송 컨테이너 P/C의 총량은 7,360,848 TEU/년이며, 철송 컨테이너 P/C의 총량은 809,141 TEU/년임
- 본 연구에서는 수출입컨테이너만을 대상으로 하였기 때문에 철송 컨테이너 물동량은 부산항과 내륙간, 광양항과 내륙간 물동량만 존재함

#### 나. 컨테이너 P/C 추정 결과

- 전국 16개 대존체계로 컨테이너 P/C 물동량을 정리해보면 다음 표와 같음

<표 4-106> 컨테이너 P/C의 물동량

구분	P/C		
	육송	철송	계
년물동량(TEU/년)	7,360,848	809,141	8,169,989
일물동량(TEU/일)	20,167	2,217	22,384

&lt;표 4-107&gt; 육송 컨테이너 P/C

단위: TEU/년

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
서울	0	45,879	0	30,943	0	0	0	643
부산	57,796	368,570	66,222	39,360	28,838	18,891	225,540	269,235
대구	0	72,937	0	1,499	0	0	20	104
인천	26,082	57,298	3,394	595,888	976	2,443	670	320,908
광주	0	96,325	0	266	0	0	0	0
대전	0	39,662	0	431	0	0	0	121
울산	5	556,168	0	291	0	0	206,431	115
경기	1,432	204,463	248	157,657	230	1,228	104	155,688
강원	0	11,721	0	1,129	0	0	0	36
충북	0	43,650	0	2,579	0	0	5	1,818
충남	0	96,292	0	52,668	0	0	0	50,958
전북	0	82,014	0	2,017	0	0	0	225
전남	264	125,335	556	1,730	13,351	1,383	80	4,042
경북	0	450,112	0	7,995	0	0	8,008	594
경남	0	583,171	0	1,351	0	0	145	1,850
합계	85,579	2,833,597	70,420	895,804	43,395	23,945	441,003	806,337

(단위: TEU/년)

	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	0	0	0	0	131	0	58	77,654
부산	5,430	66,129	69,530	64,108	63,985	332,863	571,685	2,248,182
대구	0	0	0	0	278	0	0	74,838
인천	3,813	21,303	29,300	2,323	1,399	5,026	1,109	1,071,932
광주	0	0	0	0	69,748	0	0	166,339
대전	0	0	0	0	6,699	0	0	46,913
울산	2	0	0	0	0	508	0	763,520
경기	229	3,946	21,460	199	11,033	2,994	312	561,223
강원	0	0	0	0	307	0	0	13,193
충북	0	0	0	0	6,099	0	0	54,151
충남	0	0	0	0	5,023	0	0	204,941
전북	1	0	469	17,311	48,733	0	0	150,770
전남	167	12,780	11,352	50,731	614,677	2,628	10,712	849,788
경북	0	0	0	0	3,329	0	0	470,038
경남	1	0	0	0	7,563	459	12,826	607,366
합계	9,643	104,158	132,111	134,672	839,004	344,478	596,702	7,360,848

&lt;표 4-108&gt; 철송 컨테이너 P/C

단위: TEU/년

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
서울	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	0	311	5,182	0	1,675	3,862	395	187,558
대구	0	9,098	0	0	0	0	0	0
인천	0	0	0	0	0	0	0	0
광주	0	8,082	0	0	0	0	0	0
대전	0	20,535	0	0	0	0	0	0
울산	0	16,412	0	0	0	0	0	0
경기	0	203,034	0	0	0	0	0	0
강원	0	1,634	0	0	0	0	0	0
충북	0	26,059	0	0	0	0	0	0
충남	0	52,786	0	0	0	0	0	0
전북	0	17,895	0	0	0	0	0	0
전남	0	15,426	117	2,243	921	886	12	45,425
경북	0	37,753	0	0	0	0	0	0
경남	0	1,262	0	0	0	0	0	0
합계	0	410,287	5,299	2,243	2,597	4,748	407	232,982

단위: TEU/년

	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	623	24,073	16,961	6,850	4,919	12,424	115	264,947
대구	0	0	0	0	38	0	0	9,135
인천	0	0	0	0	3,802	0	0	3,802
광주	0	0	0	0	5,100	0	0	13,182
대전	0	0	0	0	2,923	0	0	23,458
울산	0	0	0	0	21	0	0	16,433
경기	0	0	0	0	13,378	0	0	216,412
강원	0	0	0	0	64	0	0	1,698
충북	0	0	0	0	2,991	0	0	29,050
충남	0	0	0	0	9,135	0	0	61,920
전북	0	0	0	0	20,639	0	0	38,535
전남	239	5,278	4,223	15,285	786	279	238	91,358
경북	0	0	0	0	141	0	0	37,895
경남	0	0	0	0	54	0	0	1,316
합계	861	29,351	21,184	22,135	63,991	12,703	353	809,141

&lt;표 4-109&gt; 컨테이너 P/C

단위: TEU/년

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기
서울	0	45,879	0	30,943	0	0	0	643
부산	57,796	368,881	71,404	39,360	30,513	22,753	225,935	456,793
대구	0	82,035	0	1,499	0	0	20	104
인천	26,082	57,298	3,394	595,888	976	2,443	670	320,908
광주	0	104,407	0	266	0	0	0	0
대전	0	60,197	0	431	0	0	0	121
울산	5	572,580	0	291	0	0	206,431	115
경기	1,432	407,497	248	157,657	230	1,228	104	155,688
강원	0	13,355	0	1,129	0	0	0	36
충북	0	69,709	0	2,579	0	0	5	1,818
충남	0	149,078	0	52,668	0	0	0	50,958
전북	0	99,909	0	2,017	0	0	0	225
전남	264	140,761	673	3,973	14,272	2,269	92	49,467
경북	0	487,865	0	7,995	0	0	8,008	594
경남	0	584,433	0	1,351	0	0	145	1,850
합계	85,579	3,243,884	75,719	898,047	45,992	28,693	441,410	1,039,319

단위: TEU/년

	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	0	0	0	0	131	0	58	77,654
부산	6,053	90,202	86,491	70,958	68,904	345,287	571,800	2,513,129
대구	0	0	0	0	316	0	0	83,973
인천	3,813	21,303	29,300	2,323	5,201	5,026	1,109	1,075,734
광주	0	0	0	0	74,848	0	0	179,521
대전	0	0	0	0	9,622	0	0	70,371
울산	2	0	0	0	21	508	0	779,953
경기	229	3,946	21,460	199	24,411	2,994	312	777,635
강원	0	0	0	0	371	0	0	14,891
충북	0	0	0	0	9,090	0	0	83,201
충남	0	0	0	0	14,158	0	0	266,861
전북	1	0	469	17,311	69,372	0	0	189,305
전남	406	18,058	15,575	66,016	615,463	2,907	10,950	941,146
경북	0	0	0	0	3,470	0	0	507,933
경남	1	0	0	0	7,617	459	12,826	608,682
합계	10,504	133,509	153,295	156,807	902,995	357,181	597,055	8,169,989

#### 4. 소결 및 시사점

- 본 장에서는 KMI 및 한국철도공사의 기존 실적자료 및 추정결과를 활용하고, 중력모형을 적용하여 우리나라 최초로 컨테이너 물동량의 이동을 O/D가 아닌 P/C형태로 추정하였음
- 수단O/D가 아닌 P/C형태로 추정하여 컨테이너 최초 출발지와 최종 도착지의 공간적 분포를 제공한다는 점에서 수단위주의 컨테이너 물동량자료를 추정해왔던 기존 연구들과 차별성을 두고 있음
- 트럭을 통한 access/egress수송과 철도를 통한 main-haul수송을 연계한 복합수단수송 형태의 컨테이너 이동을 최초 출발지와 최종 도착지인 P/C 쌍을 기준으로 추정하여, 복합교통망에서의 수단선택 및 경로선택 행위를 모델링하기 위한 기초 자료를 제공하였다는데에 의의가 있음
- 본 연구에서 제시하는 P/C추정방법은 수송수단별로 구분된 수단O/D자료를 중심으로 조사되어온 기존의 기종점조사자료의 한계를 극복하기 위한 새로운 시도임
- 앞 절에서 밝힌바와 같이 선진 외국의 화물교통분야의 패러다임인 복합교통망에서의 수단선택과 경로선택 행위를 통합하는 모형 개발 및 활용, 나아가 이러한 모형을 적용하여 보다 정확한 정책 시행효과 분석을 위해서는 기종점자료 구축을 위한 조사에서부터 이를 염두에 둔 노력이 절실히 요구됨



## 제5장 조사결과의 활용

---

제1절 화물수송실적의 개선

제2절 화물 OD의 신뢰도 향상



## 제5장 조사결과의 활용

### 제1절 화물수송실적의 개선

#### 1. 파이프라인 수송수단에 의한 수송실적

- 지금까지 화물수송실적 산정시 고려된 국내의 이용가능한 수송수단은 화물차, 철도, 연안해운, 항공이 고려되었으나 취급물동량이 철도와 항공보다 많고 연안해운과 비슷한 파이프라인 수송실적에 대해서는 교통수단으로 고려되지 못하였음
- 파이프라인을 새로운 수단으로 고려시 향후 교통수단간 물류비, 에너지사용량 그리고 이산화탄소 배출량 비교시 활용가능할 것으로 기대됨

#### 2. 인터모달 관련 수송실적의 산정

- 철도, 연안해운 그리고 파이프라인 수송은 통상 화물차와 연계되어 통행이 완결되는 특성을 지니므로 복합수단의 경우 톤, 톤·km 수송실적의 구성요소로서 도로부문, 파이프라인부문으로 구분된 톤, 톤·km가 필요
- 미국과 유럽연합의 산정방식인 아래와 같은 포맷을 제안함
  - 현재 우리나라는 단일모드 형태의 통계만 제공하고 있음

&lt;표 5-1&gt; 인터모달 관련 수송실적의 산정

구분	수송톤		수송톤 · km	
	톤	%	톤 · 키로	%
단일모드 - 트럭 - 철도 - 해상 - 항공 - 파이프라인				
복합수단 - 트럭 (트럭과 철도중) - 철도 (트럭과 철도중) - 트럭 (트럭과 파이프라인중) - 파이프라인 (트럭과 파이프라인중)				

### 3. 폐기물 관련 수송실적의 산정

- 최근 정부의 녹색성장과 관련해서 폐기물의 처리, 회수 등의 각종 통계가 중요해지고 있음
- 폐기물의 대부분이 전산화를 통해 입수가 가능하므로 현재까지 구축된 KTDB의 OD 물동량중에서 전산화자료로 모집단 자료가 입수가 가능한 폐기물 부문을 대체하여 수송 실적산정의 신뢰도를 높일 수 있을 것으로 판단됨
- 다만, 그동안 배포된 33품목중에서 어떤 품목에 대체하여야 하는지 혹은 첨가할 물동량이 얼마나 되는지는 본 과제이후 깊이 있는 논의가 필요할 것으로 보임

## 제2절 화물 OD의 신뢰도 향상

### 1. 물동량 추정에서 첨단자료의 이용확대

- 그동안 KTDB의 주요 품목의 물동량 산정은 모형에 의해 추정된 경향이 있었어서는 도로 컨테이너 O/D표와 철도 컨테이너 O/D표를 제공하고 있으나 도로 컨테이너 O/D표의 경우 정확한 추정절차를 거치지 못한 자료임
- 또한 인프라공급 및 정책변화에 따른 컨테이너 수요추정을 위해서는 수단 O/D표가 아닌 컨테이너 P/C표가 요구됨에도 불구하고, 컨테이너 P/C표가 추정되지 못하고 있는 실정임
- Port-mis, SP-IDC 등 이용가능 전산자료로 이용가능한 자료들과 최근 주요 항만에서 RFID 등 최신자료가 수집될 예정이므로 모형에 의해 처리된 물동량부분을 대체하는 노력이 필요
- KTDB에서는 2006년 기준 O/D 구축부터 해상화물 부문의 신뢰도를 높이기 위해 KMI의 연구결과를 반영해 왔음
  - KTDB에 일반화물과 컨테이너화물을 반영함
- 또한 장래의 경우 2007년 현행화시 컨테이너만 반영하였고, 2008년은 일반화물과 컨테이너 화물을 반영할 예정임
  - KMI가 예측한 장래항만 물동량은 16개 시도별로만 구축되어 있어서, 16개 시도별 증가율을 해당 시도에 속하는 248개 존의 증가율로 반영함

<표 5-2> 해상 수출입화물 기종점통행량 구축현황

O/D 구축년도	기준년도	장래년도	비고
2006	일반화물+컨테이너	X	
2007	일반화물+컨테이너	컨테이너	
2008	일반화물+컨테이너	일반화물+컨테이너	진행중

- 본 연구의 결과물도 환경부의 환경관리공단으로부터 매년 입수하여 폐기물부문의 O/D를 제공함으로써 화물O/D의 신뢰도 향상에 기여할 것으로 기대

## 제6장 결론 및 향후 연구과제

---

제1절 과업의 주요 결과

제2절 향후 연구과제



## 제6장 결론 및 향후 연구과제

### 제1절 현장조사의 주요 결과 및 향후 연구과제

#### 1. 유통경로조사 결과

- 본 과업은 최근 이슈가 되고 있는 폐기물운송과 파이프라인 운송에 대한 체계적이고 종합적인 조사를 통하여 단계별, 지역별 유기적 연계성을 확보하여 기존 화물의 이동을 출발지와 도착지로 정의한 기종점조사에서 품목별 화물의 이동경로정보를 파악함으로써 물류흐름의 애로요인과 물동량 산정의 신뢰도를 높이기 위해서 사용되는 자료의 수집을 목적으로함
- 화물발생업체(예:제조업체 공장)를 중심으로 화물품목이 이동하는 유통경로 정보를 제공하지 못하여 화물OD의 신뢰성 및 기업의 실질적 분석관점에서 이용효율성이 저하됨에 따라 품목별 화물의 이동경로정보를 파악하여 물동량 예측과 물류정책의 효율성을 높이기 위하여 각 화물의 품목별 유통경로 조사를 수행하였음
- 위와 같은 조사의 목적 달성을 위해 본 조사를 수행한 결과 첫째, 파이프라인 운송의 의미 제고, 둘째, 통행의 완결성(유류운송), 셋째, 화물 O/D 구축의 신뢰성 확보, 넷째, 화물품목별 조사분야 확대 등 4가지 항목에 대하여 조사 수행 결과를 도출하였음

#### 가. 파이프라인 운송의 의미 제고

- 현재 우리나라의 경우 파이프라인 운송의 경우 연간 1억톤이상의 운송규모를 가진 것으로 집계되었으나 정확한 유통경로에 대한 규명이 부족하고 파이프라인을 운송수단으로 규정하고 있지 않은 실정임
- 2007년 「국가교통 DB 구축사업 중 전국 화물 O/D의 현행화」에 따르면 운송수단별 물동량에 대한 분담비율이 도로, 철도, 연안해운, 항공으로만 분류되어 있음
- 본 조사시 파이프라인 운송량에 대한 조사가 대한송유관공사 관리 대상 저유소에 대하여 진행되었으나 연간 처리량이 약 2,150만 톤으로 조사된 것에 대비할 경우 항공 화물운송량보다 많으며, 철도운송량과 비슷한 수준을 보이는 것으로 분석됨에 따라 파이프라인에 대한 화물운송량 및 운송경로에 대한 정확한 조사가 필요함



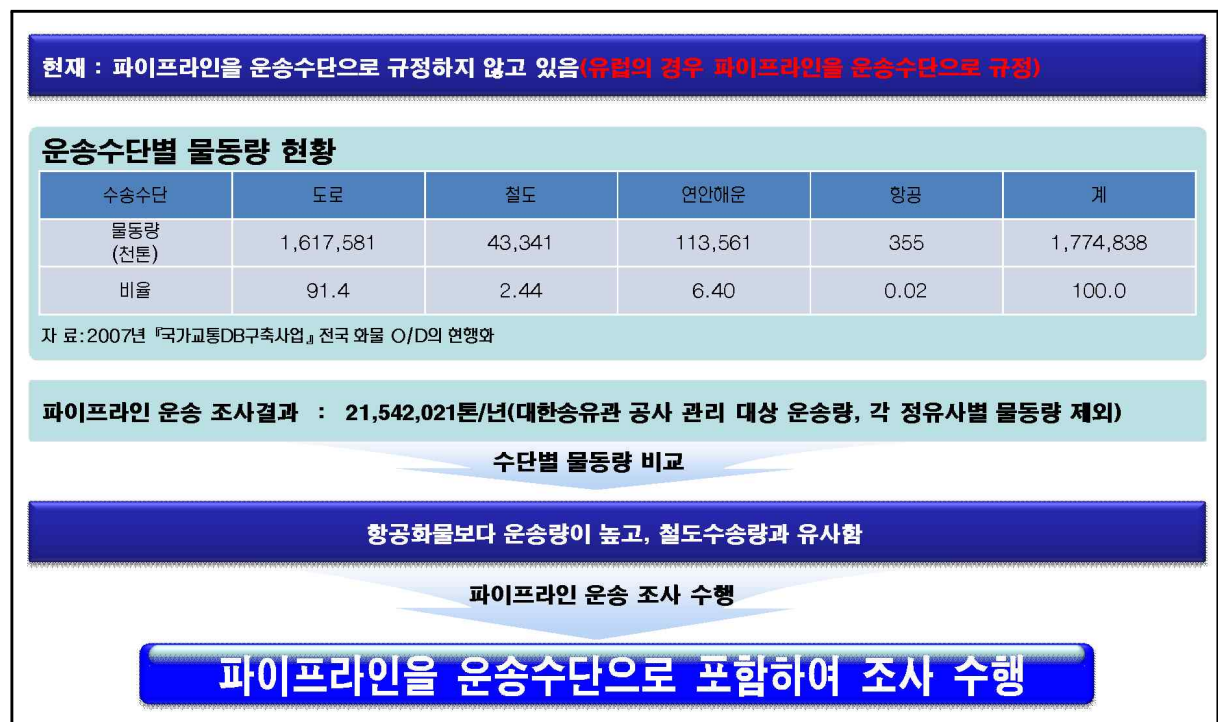
&lt;표 6-1&gt; 정제소별 물동량(2009년)

단위: kℓ

지역	울산	→	대구	세천	대전	과천	판교	용인
수송량	4,840,450		900,824	524,444	398,515	1,656,278	1,218,210	142,179
지역	여수	→	광주	전주	곡성	대전	판교	
수송량	5,374,360		895,777	941,446	285,785	779,886	2,471,466	
지역	온산	→	영천	대전	판교			
수송량	2,206,806		637,987	489,350	1,079,469			
지역	대산	→	천안	판교	용인			
수송량	2,462,154		1,608,907	793,782	59,465			
지역	인천	→	고양	김포	영종도			
수송량	6,658,251		2,302,444	342,955	4,012,852			
수송량 계	21,542,021							

자료: 대한송유관공사 내부자료

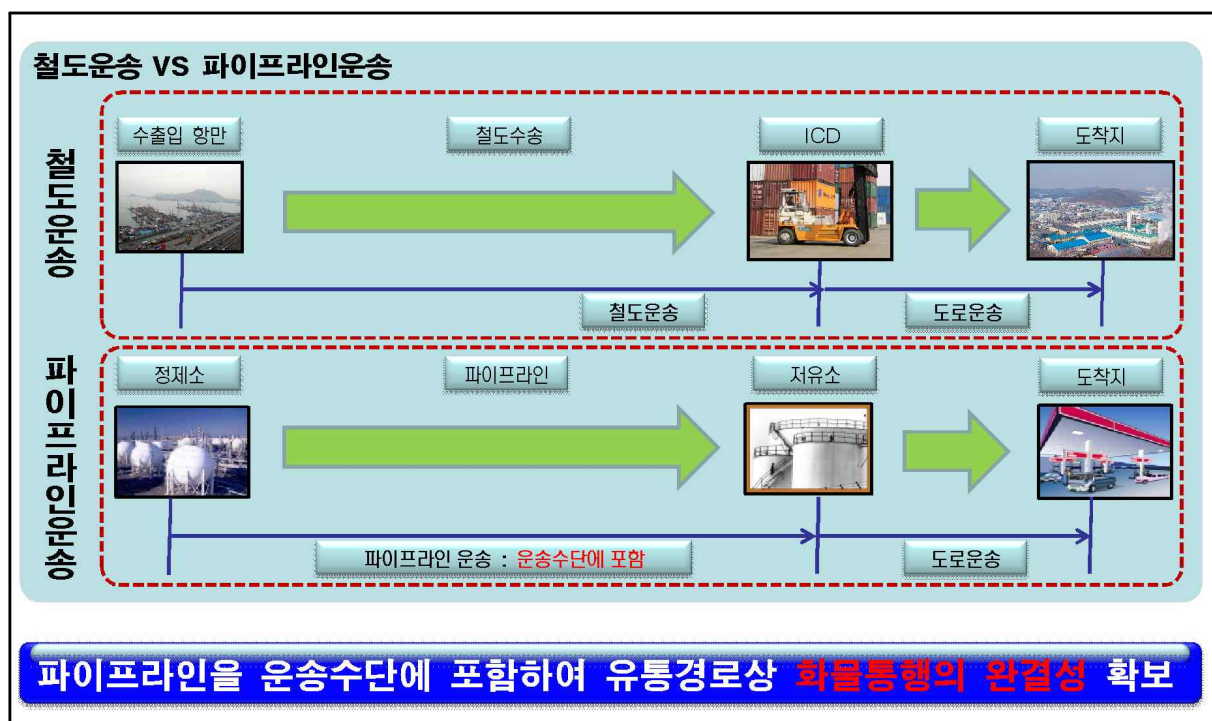
- 또한 유럽의 경우 파이프라인을 화물운송의 주요 운송수단으로 규정하고 운송량에 대한 통계자료 및 데이터를 구축하고 있음
- 따라서 향후 전국 화물 O/D에 정확한 분석을 위해서는 파이프라인을 운송수단으로 규정함과 동시에 정확한 조사가 수행되어야 함



&lt;그림 6-1&gt; 파이프라인 운송 정책개념도1

### 나. 통행의 완결성(유류운송)

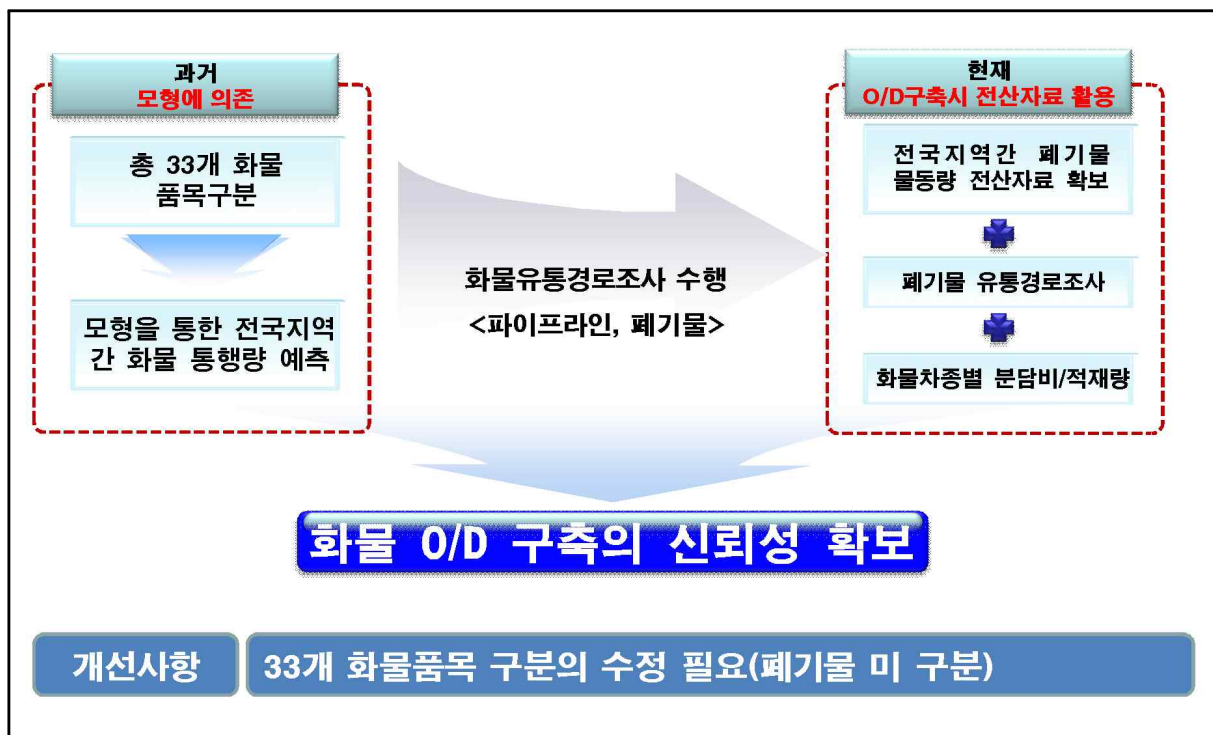
- 앞에서 언급한 바와 같이 현재 우리나라의 경우 파이프라인을 운송수단으로 규정하고 있지 않아 유류운송의 경우 각 저유소에서 주유소 및 공장 등으로 탱크로리 등을 이용하여 운송되는 경우만 화물 O/D에 적용하고 있음
- 따라서 유류운송에 대한 정확한 물동량 조사를 위해서는 “인터모달 운송” 개념을 도입하여 서로 다른 2가지 이상의 운송수단(파이프라인, 화물차량)으로 화물이 목적지에 운반되는 것에 대한 조사를 수행하는 것이 바람직함
- 인터모달 운송의 예로 컨테이너 화물의 유통경로를 분석할 경우 아래 그림에서와 같이 수·출입 항만을 통해 들어온 컨테이너 화물은 철도수송을 통해 ICD(Inland Container Depot)로 운송되고 다시 도로운송을 통해 최종도착지까지 운송되는 일련의 과정에 대한 유통경로 및 물동량이 분석됨
- 따라서 유류운송에 대하여 인터모달 분석을 적용할 경우 기존 저유소→주유소 및 공장에 대한 유통경로 및 물동량만 조사하는 것이 아니라 유류정제소→주유소 및 공장으로 유통되는 유류제품에 대한 일관된 유통경로조사를 통해 유류운송과 관련된 화물 통행의 완결성을 확보함



<그림 6-2> 파이프라인 운송 정책개념도2

#### 다. 화물 O/D 구축의 신뢰성 확보

- 현재 「국가교통DB사업」에서 분석된 화물 O/D의 경우 전체 화물에 대하여 33개 품목으로 구분하고 각 구분된 품목들에 대하여 모형을 적용하여 전국지역간 화물 통행량을 예측하였음
- 그러나 이렇게 예측된 화물 O/D의 경우 각 품목별 화물운송의 유통경로상 특성을 반영하기 어렵고, 모형치에 의존하기 때문에 정확한 예측이 어려움
- 따라서 본 조사에서 시행된 폐기물의 유통경로 현황 및 각 단계별 처리량을 반영한 전국 지역간 폐기물 이동량 O/D, 주요 운송수단별 분담비율 및 적재량, 올바른시스템을 통한 전국 폐기물 물동량 전산자료 등을 활용하여 기 예측된 화물 O/D에 대한 검증 및 수정 보완을 통해 화물 O/D의 신뢰성을 확보함
- 또한 화물 품목 구분에 대한 수정 작업을 통해 기존 화물 품목 구분시 제외되었던 폐기물을 정의하고 장기적인 관점에서 조사·분석 및 관리가 필요함



<그림 6-3> 화물O/D신뢰성 증진 정책도

#### 라. 화물품목별 조사분야 확대

- 최근 이슈가 되고 있는 폐기물운송과 파이프라인 운송에 대한 체계적이고 종합적인 조사를 통하여 단계별, 지역별 유기적 연계성을 확보하여 녹색성장의 정책기조에 이바지함
- 폐기물의 경우 생활폐기물의 경우 재활용 비율이 낮은 것으로 분석되었지만 사업장 폐기물, 건설폐기물의 경우 각각 55.0%, 37.1%로 재활용 비율이 높게 조사 되었으며 폐기물 전체는 40.4%가 재활용 되는 것으로 조사 되어 유통경로상 폐기물이동에 대한 체계적인 관리를 통해 녹색성장 정책 달성에 활용할 수 있을 것으로 기대됨

<표 6-2> 폐기물 재활용 비율

단위: 톤/월

구분	총물동량	재활용품판매업체	재활용 비율
생활폐기물	170,336	21,885	12.8%
사업장폐기물	732,263	403,110	55.0%
건설폐기물	1,855,142	688,667	37.1%
계	2,757,741	1,113,662	40.4%

- 또한 현재 파이프라인 운송의 경우 운송수단으로서 정의 되지 않았던 항목을 조사함으로써 도로-철도로 치우친 인터모달연구에 있어서 파이프-도로운송에 대한 정책적 시사점을 도출함

## 제2절 문헌조사의 주요 결과 및 향후 연구과제

### 1. 주요결과

- 본 연구는 우리나라 컨테이너 화물을 중심으로 복합수송을 고려한 화물수요추정방법론의 전환에 필요한 연구를 수행하였음
- 복합수송은 수단선택과 경로선택이 동시에 이루어지는 특징이 있음. 이를 반영하기 위해서는 수단선택과 경로선택(통행배정단계)를 통합해야함
- 즉, 경로선택과 수단선택이 동시에 이루어지는 복합수송의 특징을 모형에 반영해야함
- 복합교통망에서 수단 및 경로선택 행위를 모델링하기 위해서는 물류시설에서 수단간 환적물동량을 환적시설을 포함하는 존의 유출량이나 유입량으로 처리하기 보다는 환적시설이라는 노드를 거쳐가는 물동량으로 처리해야 함
- 즉, 통행기반보다는 공급사슬기반 수요추정기법으로 접근해야 함
- 따라서 본 연구에서는 현재 우리나라 컨테이너 물동량자료의 추정과정, 추정과정에 이용된 원시자료의 특성, 추정결과 등을 바탕으로 우리나라 컨테이너 물동량자료의 성격을 규명하고 한계 및 문제점을 논의하였음
- 또한 우리나라 최초로 컨테이너 물동량의 이동을 수단O/D가 아닌 P/C형태로 추정하여 컨테이너의 최초출발지와 최종도착지간의 공간적 분포를 추정하였음

## 2. 정책적 제언

- 본 연구는 컨테이너 화물을 중심으로 복합교통망에서 복합수송을 고려할 수 있는 화물수요추정방법에 대해서 진행하였음
- 그러나 궁극적으로 본 연구에서 제시한 복합수송을 고려할 수 있는 화물수요추정방법을 적용하기 위해서는 유통경로와 환적/물류시설, 화물수송관련 각종 원단위에 대한 대대적인 조사를 통한 DB구축이 시급히 요구됨
- 또한 복합수송교통망에서의 네트워크표현기법에 대한 개선을 통해 환적시설에 대한 특별노드처리화, 나아가 이를 바탕으로 화물의 공급사슬기반 접근의 일환으로 P/C표를 구축할 수 있어야 함
- P/C표를 활용한 화물수요추정방법론으로의 전환은 수많은 개념적 장점이 있어 국가적으로 충분한 투자 가치가 있음
- 그러나 이러한 패러다임의 전환에는 적지 않은 노력이 요구되며, 대부분의 요구사항들이 많은 예산과 시간을 필요로 함
- 유럽연합에서 최근 10년 이상 추진해왔고 최근에는 가시적인 성과를 거두고 있다는 사실은 우리나라에 시사하는 바가 크다고 판단됨
- 아직까지 우리나라의 화물교통관련 연구는 통행기반 수단O/D의 한계점에 대한 인식으로부터 출발된 연구가 많이 부족한 상태임
- 따라서 각 분야에 대한 기존 연구고찰, 해외추진사례고찰 등을 통해 구체적이고 합리적인 세부실행계획을 도출한 후 본격적으로 추진하는 것이 바람직할 것으로 판단됨